Postverlagsort Würzburg 2

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON
ERICH v. HOLST

HERAUSGEGEBEN VON
ERNST LAMLA

BEIRAT:
J. BARTELS · E. BÉDERKE · H. BROCKMANN · P. TEN BRUGGENCATE · C. W. CORRENS · H. J. DEUTICKE
H. v. FICKER · R. GRAMMEL · O. HAHN · R. HARDER · M. HARTMANN · W. HEISENBERG · K. HENKE
A. KUHN · M. v. LAUE · H. MARTIUS · R. W. POHL

ORGAN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN
ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

42. JAHRGANG **HEFT 1** (ERSTES JANUARHEFT) **1955**

INHALT:

AUFSÄTZE. Seite

Zur Didaktik der Phasenkontrast-Mikroskopie. Von M. CZERNY. 1

BERICHTE.

Die Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954. Von H. VON KLÜBER . 3

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN.

Polarisation des Sternlichts in einem Gebiet interstellarer Wolken filamentartiger Struktur. Von A. BEHR u. W. TRIPP 9
Eine statistische Verteilung mit Vorbelegung. Anwendung auf mathematische Sprachanalyse. Von W. FUCKS 10
Zur Abweichung von der BOLTZMANN-Verteilung. Von H. FALKENHAGEN und G. KELBG 10
Bestimmung von Anisotropien in undurchsichtigen, nichtmetallischen Stoffen. Von A. DIETZEL und E. DEEG 11
Anschluß der Dosismessung bei schnellen Elektronenstrahlen (3 bis 15 MeV) an die Röntgendosismessung. Von G. BREITLING und R. GLOCKER 11
Zum RAMAN-Spektrum des festen und flüssigen H_2O_2. Von A. SIMON und H. KRIEGSMANN 12
Über die Zählung von Einzelteilchen bei massenspektroskopischen Untersuchungen. Von F. KIRCHNER und H. KIRCHNER 12
Über orientierte Abscheidungen von Aminosäuren auf Quarz. Von H. SEIFERT 13
Notiz über die Möglichkeit, den Polymerisationsgrad kristallisierter Stoffe auf röntgenographischem Wege zu ermitteln. Von K. R. ANDRESS und K. FISCHER 13
Über das dielektrische Verhalten von Aldehyden bei der Autoxydation. Von F. OEHME 14
Prinzipielle Betrachtungen im Periodischen System der Elemente. Relative Häufigkeiten. Von R. LEPSIUS und S. K. ASUNMAA 14
Zur Konstitution des Ammoniumhydroperoxydes. Von A. SIMON und H. KRIEGSMANN 14
Studies on Assam Coal as Ion Exchanger. Von M. M. ROY and R. C. BASU ROY 15
Chromatographic Separation of Mixtures of the Nitrates of Group I and Group IIa Metals. Von T. BARNABAS and J. BARNABAS 15
Beitrag zur Chromatographie von Oestrogenen. Von H. BREUER 16
Zum Auftreten des o-Phenylens (Cyclohexadien-ins) bei metallorganischen Umsetzungen. Von A. LÜTTRINGHAUS und K. SCHUBERT 17
Über Struktur und Lichtabsorption der Harnmelanogene. Von G. LEONHARDI 17
Studies on the Free Amino Acid Composition of Germinating Phaseolus Radiatus. Von N. C. GANGULI 18
Über die Bedeutung kupferhaltiger Enzyme für die Kultur von Koniferengewebe in vitro. Von J. REINERT 18
Die Übertragbarkeit des Tabakmauche-Virus durch Cuscuta-Arten. Von K. SCHMELZER 19
Die Übertragung der Resistenz gegen die Bohnenmosaik-Viren 1 (gewöhnliches Bohnenmosaik) und 2 (gelbes Bohnenmosaik) aus Phaseolus coccineus in fertile Bastardpflanzen aus der Kreuzung Phaseolus vulg. × Phaseolus cocc. Von W. RUDORF 19
Das Absterben von Hefen unter der Einwirkung von Noxen in Abhängigkeit vom Ploidie-Grad. Von F. WEINFURTNER und G. A. VOERKELIUS 20
Biochemische Veränderungen im Weizenblatt durch Infektion mit Puccinia graminis tritici. Von W. H. FUCHS und R. ROHRINGER 20
Dauerschutz gegenüber Histamin durch Verabreichung pflanzlicher Tumorenextrakte. Von A. KOVÁCS, L. SZABADI, M. SZERDAHELYI und J. KOVÁCS 20
Die Curare-artige Wirkung des Acetylcholins in der Entstehung der Paralysis puerperalis bei Kühen. Von S. BEGOVIĆ, I. SABIJAN und P. STERN 21
Magermilch erhält Lebernekrose-verursachende Eigenschaften beim technischen Trocknen. Von H. FINK, I. SCHLIE, U. RUGE und A. GRAU 21
Über die Ausrichtung der Schuppenbälge und Schuppen am Schmetterlingsrumpf. Von H. PIEPHO 22
Bioclimatology, Etiological Agents, and Prevention of Heart Disease and Cancer. Von J. E. BITTNER 22

BESPRECHUNGEN.

W. BLASCHKE, Einführung in die Differentialgeometrie. (Ref.: STELLMACHER) 23
The Atmospheres of the Earth and Planets. (Ref.: P. TEN BRUGGENCATE) 24
H. JEFFREYS, The Earth. Its Origin, History, and Physical Constitution. (Ref.: J. BARTELS) 24
J. COULOMB, La Constitution de la Terre. (Ref.: J. BARTELS) . 25
F. E. SIMON, N. KURTI, J. F. ALLEN and K. MENDELSSOHN, Low Temperature Physics. (Ref.: G. U. SCHUBERT) . . . 25
Progress in Cosmic Ray Physics. Bd. I u. II. (Ref.: K. WIRTZ) 25
R. W. G. WYCKOFF, Crystal Structures. (Ref.: H. JAGODZINSKI) 25
J. T. EDSALL, Enzymes and Enzyme Systems. (Ref.: F. DUSPIVA) 26
Genes and Mutations. (Ref.: R. W. KAPLAN) 26
Annual Review of Microbiology. Bd. VII. (Ref.: W. WEIDEL) 27
O. EICHLER, Prinzipien des Lebendigen. (Ref.: M. HARTMANN) 27
F. FIRBAS, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. (Ref.: H. SCHMITZ) 28
W. CROCKER and L. V. BARTON, Physiology of seeds. An introduction to the experimental study seeds and germination problems. (Ref.: U. RUGE) 28
Berichtigung 28
Beilage zu Heft 1: Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 1955, Nr. 1, S. 1–14.

C.H.F. Müller Aktiengesellschaft Hamburg Röntgenwerk

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Begründet 1913 von *A. Berliner* und *C. Thesing*. 1934/35 herausgegeben von *H. Matthée*, 1936—1944 herausgegeben von *F. Süffert*, 1945—1949 herausgegeben von *A. Eucken*.

Beilage: „Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte".

Bildet die Fortsetzung der „Naturwissenschaftlichen Rundschau". Begründet 1886 und bis 1912 (Jahrgang 27) herausgegeben von *J. Bernstein*, *V. Meyer*, *B. Schwalbe*, *W. Sklarek* u. a. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, (bis 1948) Organ der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft.

Die **„Naturwissenschaften"** erscheinen zweimal monatlich. Bestellungen nimmt jede Buchhandlung, in den Westzonen auch jedes Postamt entgegen. Preis vierteljährlich 15.— DM, für das einzelne Heft 3.— DM, zuzüglich Postgebühren. Die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte erhalten die Zeitschrift im Abonnement mit einem Nachlaß von 20 %. Für Studierende der Naturwissenschaften ermäßigt sich der Bezugspreis auf vierteljährlich 11.25 DM zuzüglich Zustellgebühren. Lieferung läuft weiter, wenn nicht vier Wochen vor Quartalsschluß abbestellt wird. Der Bezugspreis ist im voraus zahlbar.

Nachdruck: Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht. Grundsätzlich dürfen nur Arbeiten eingereicht werden, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Es ist ferner ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophote u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Sonderdrucke: Den Verfassern von Originalbeiträgen und Kurzen Originalmitteilungen stehen 75 Exemplare kostenfrei zur Verfügung.

Anzeigen werden von der Anzeigenabteilung des Verlages (Berlin W 35, Reichpietschufer 20 [Britischer Sektor], Tel. 24 92 51) angenommen. Die Preise wolle man unter Angabe der Größe und des Platzes erfragen.

Springer-Verlag

Berlin · Göttingen · Heidelberg

Redaktionelle Hinweise.

I. Allgemeines.

1. Bei der Einsendung von Manuskripten an „Die Naturwissenschaften" bittet die Redaktion die Herren Autoren, stets im Auge zu behalten, daß die Zeitschrift in erster Linie den Wünschen und Interessen des weiten Kreises ihrer Leser zu dienen hat und daß daher ihnen gegenüber Sonderwünsche der Herren Autoren in bezug auf Inhalt, Form und Umfang ihrer Veröffentlichung zurücktreten müssen, falls die Redaktion dies für erforderlich hält.

2. Vor allem bittet die Redaktion, von der Einsendung von Aufsätzen Abstand zu nehmen, die nur für einen eng begrenzten Leserkreis verständlich und von Interesse sind und die daher in einer Fachzeitschrift ihren richtigen Platz haben. Ausnahmen bilden knapp gefaßte Schilderungen der Ergebnisse eben fertiggestellter Arbeiten; für diese ist die Rubrik „KOM" („Kurze Originalmitteilungen") vorgesehen. Wegen Platzmangels sind allerdings auch hier gewisse Einschränkungen nötig. In bezug auf den Inhalt: Angenommen werden können nur wirklich wichtige Arbeiten (z. B. keine bloßen Analogiearbeiten). In bezug auf den Umfang: Im Durchschnitt kann für eine einzelne KOM nur der Raum einer Spalte (etwa 1000 Silben) zur Verfügung gestellt werden.

3. Die KOM erscheinen „unter ausschließlicher Verantwortung der Autoren". Eine wissenschaftlich-kritische Stellungnahme der Herausgeber zu ihrem Inhalt erfolgt nicht. Die Redaktion prüft lediglich, ob ein genügendes Allgemein-Interesse vorliegt.

4. „Kurze Originalmitteilungen" aus dem englischen und französischen Sprachgebiet können in der Originalsprache veröffentlicht werden.

II. Spezielle Hinweise.

Alle Sendungen und Zeitschriften sind zu richten an:

Redaktion der Naturwissenschaften,

(20b) Göttingen, Jennerstr. 21, Tel.: 47 17.

In sämtlichen Fällen erhalten die Autoren eine Bestätigung über das Eintreffen von Manuskripten sowie über deren Annahme oder Ablehnung. In den Aufsätzen sind seltene und nur einem kleinen Leserkreis verständliche Fachausdrücke nach Möglichkeit zu vermeiden oder in einer Fußnote kurz zu erläutern. Literaturzitate sind fortlaufend zu numerieren; die angeführten Arbeiten werden dann in einem Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit zusammengestellt. Bei Erläuterung des Textes durch Figuren ist überflüssiger Aufwand zu vermeiden. Figurenvorlagen für Strichätzungen sind so sorgfältig herzustellen, daß nach ihnen ohne weitere Rückfragen Reinzeichnungen angefertigt werden können. Diese werden zur Zeitersparnis den Autoren im allgemeinen nicht vorgelegt, sondern seitens der Redaktion kontrolliert.

Photographische Abbildungen (Autotypien) können gebracht werden, soweit sachlich erforderlich. In vielen Fällen läßt sich jedoch das Wesentliche durch eine (leichter reproduzierbare) Zeichnung ebensogut zeigen.

Korrekturen.

Die Autoren der Aufsätze, Berichte und Buchbesprechungen erhalten eine Fahnenkorrektur, deren umgehende Erledigung und Rücksendung erbeten wird.

Bei den KOM wird zur Beschleunigung des Erscheinens die Korrektur von Text und Abbildungen von der Redaktion besorgt, soweit nicht der Autor bei Einsendung des Manuskriptes ausdrücklich den Wunsch äußert, diese Arbeit selbst vorzunehmen. Bei KOM ohne Figuren soll hierdurch das Erscheinen innerhalb 4 Wochen nach Eingang bei der Redaktion ermöglicht werden.

Besprechungsexemplare.

Es wird gebeten, von der unverlangten Zusendung von Büchern, besonders kleineren Broschüren und Zeitschriften-Heften, abzusehen und zunächst eine Anfrage an die Redaktion zu richten, die dann von sich aus Exemplare anfordern wird. — Für die Rückgabe unverlangter Sendungen kann keine Gewähr übernommen werden.

Lobelin und Lobeliaalkaloide

Von Dr. W. Graubner, Ingelheim a. Rh., und Dr. G. Peters, Mainz. VIII, 74 Seiten Gr.-8°. (Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Ergänzungswerk, 11. Bd.) 1955. DM 14.80

Inhaltsübersicht: Lobelin. Chemie. — Identifizierung, Nachweis und Bestimmung. — Das Schicksal von Lobelin im Organismus. — Wirkungen auf Organe und Organsysteme. 1. Wirkung auf die Atmungsregulierung und die Atmungsorgane. 2. Wirkungen auf das autonome Nervensystem und das Nebennierenmark. 3. Wirkungen auf Herz und Kreislauf. 4. Wirkungen auf den Verdauungsapparat. 5. Wirkungen auf das Nervensystem. 6. Wirkungen auf die Skeletmuskulatur. 7. Antiallergische Wirkung. 8. Verschiedene Beobachtungen. 9. Wirkungen auf Fermente. 10. Toxicität. 11. Die Stellung des Lobelins innerhalb der Gruppe der nicotinähnlichen Pharmaka. — **Lobelia-Nebenalkaloide.** 1. Alkaloide der Lobelingruppe. 2. Alkaloide der Lelobaningruppe. 3. Alkaloide der Lobiningruppe. 4. Alkaloide der Isolobiningruppe. 5. Andere Nebenalkaloide. — Literatur. Namen- und Sachverzeichnis.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

42. Jahrgang Heft 1 (Erstes Januarheft) 1955

Zur Didaktik der Phasenkontrast-Mikroskopie.

Von M. Czerny, Frankfurt am Main.

Der Physiker weiß, daß jedes Bild, das durch Linsen oder Spiegel erzeugt wird, ein Interferenz-Phänomen darstellt und daß daher ohne die Begriffe „Wellennatur des Lichtes, Interferenz und Phasenbeziehung" nicht auszukommen ist, wenn es gilt, sowohl die groben Züge wie auch die Feinheiten einer optischen Abbildung von einem einheitlichen Standpunkt aus darzustellen. Trotzdem hält man es im allgemeinen für didaktisch richtig, die Bildentstehung in ihren wesentlichen Zügen vom Standpunkt des Lichtstrahles und der sog. geometrischen Optik aus verständlich zu machen und Betrachtungen über Phasenbeziehungen und Interferenzerscheinungen nur heranzuziehen, wenn es gilt, gewisse letzte Feinheiten der Abbildung — etwa gekennzeichnet durch den Begriff „Auflösungsvermögen" — zu erläutern. Man kann über die Zweckmäßigkeit dieser Art des Vorgehens verschiedener Meinung sein, aber jeder, der sich einmal als Lehrer bemüht hat, Nicht-Physikern eine Grundlage für das Verständnis optischer Instrumente zu geben, weiß, daß er seinen Hörern ein schon für sehr viele Zwecke ausreichendes Rüstzeug mitgibt, wenn er sie nur gründlich in die geometrisch-optische Theorie der Instrumente einführt. Das gilt auch noch für die Mikroskopie, obgleich gerade hier, wo es sich um Objekte handelt, deren Abmessungen vergleichbar mit der Wellenlänge des Lichtes sind, die Anwendung rein geometrisch-optischer Betrachtungen besonders bedenklich wird.

In Hinsicht auf diese eben geschilderte didaktische Methode ergibt sich jetzt eine prinzipiell neue Lage, seit das Phasenkontrastverfahren seinen Siegeszug in der Mikroskopie begonnen hat. Da hier bereits im Namen des Verfahrens von der Phase des Lichtes gesprochen wird, ist es natürlich unmöglich, zu einem vollen Verständnis der Methode zu kommen, wenn man nur von der geometrischen Optik reden und nicht auf die Wellennatur des Lichtes eingehen will. Trotzdem soll aber im Folgenden untersucht werden, ob man nicht vom Standpunkte der geometrischen Optik aus einem Nicht-Physiker ein für die Praxis brauchbares Verständnis dafür geben kann, in welchen Fällen er von der neuen Methode eine besondere Hilfe erwarten darf. Es wird sich zeigen, daß dabei die Theorie des Phasenkontrast-Verfahrens im engeren Sinne — wie sie in den Lehrbüchern gebracht wird — in vielen Fällen beiseite gelassen werden kann.

Um zu dieser Frage Stellung nehmen zu können, wird man sich zuerst vergegenwärtigen müssen, was bei einem Mikroskop verändert wird, wenn man das Phasenkontrast-Verfahren verwendet. Man nimmt an zwei Stellen wesentliche Änderungen vor. Während man bei der gewöhnlichen Mikroskopie durch das mikroskopische Präparat ein weit geöffnetes und im allgemeinen ungeordnetes Bündel von Lichtstrahlen hindurchtreten läßt, sorgt man bei dem Phasenkontrastverfahren dafür, daß das Objekt von einem wohlgeordneten Bündel von Lichtstrahlen durchsetzt wird. Man darf sogar sagen, das Objekt werde senkrecht von parallelen Lichtstrahlen durchsetzt, wenn man die Reservatio mentalis macht, die bei der Anwendung des Begriffs der parallelen Strahlen immer erforderlich ist. Um dies zu erreichen, bringt man unterhalb der Kondensorlinse in ihrer unteren Brennebene eine Beleuchtungsblende an, die im begrifflich einfachsten Falle aus einer einzigen kleinen zentralen Öffnung besteht, in Wirklichkeit aber eine schmale Ringzone für den Lichtdurchtritt freiläßt. Diese Beleuchtungsblende unter der Kondensorlinse und der dadurch genau festgelegte Verlauf der Lichtstrahlen durch das Objekt ist also der erste Unterschied gegenüber der gewöhnlichen mikroskopischen Praxis.

Die zweite Abänderung besteht in dem Einsetzen der eigentlichen Phasenkontrastplatte in die obere Brennebene des Mikroskopobjektivs. Sie besteht aus einer Glasplatte, auf deren Oberfläche eine schmale ringförmige Zone so präpariert ist, daß das Licht, das durch sie hindurchgeht, erstens einen Gangunterschied von etwa $^1/_4$ Wellenlänge gegenüber dem Licht erhält, das durch die unpräparierten Stellen der Glasplatte hindurchgeht. Zweitens ist die präparierte Ringzone in einem solchen Ausmaße „grau", daß etwa $^2/_3$ des Lichtes, das durch diese Zone geht, durch Absorption vernichtet wird, während das andere Licht ungeschwächt bleibt, das durch die übrigen Teile der Glasplatte hindurchgeht. Da diese Zonenplatte in der oberen Brennweite des Objektivs sitzt und die Beleuchtungsblende in der unteren Brennebene der Kondensorlinse, so wird die Beleuchtungsblende in die Ebene der Phasenkontrastplatte abgebildet. Die präparierte Zone auf der Phasenkontrastplatte ist in ihrer Größe so gewählt, daß sie ein klein wenig größer ist als das reelle Bild der Beleuchtungs-Ringblende. Wenn also kein Objekt oder ein optisch leeres Objekt unter dem Mikroskop liegt, so geht der gesamte Lichtstrom des Mikroskops durch die präparierte Zone der Phasenplatte und wird dort um etwa $^2/_3$ der ursprünglichen Intensität geschwächt.

Wenn man die bisherigen Darstellungen der Phasenkontrastmikroskopie durchsieht, die in didaktischer Absicht niedergeschrieben sind, so fällt einem auf, daß von den Eigenschaften der Phasenplatte immer zuerst ihr Vermögen, einen Phasenunterschied zu erzeugen, angeführt wird, während ihr Absorptionsvermögen an zweiter Stelle oder sogar überhaupt nicht erwähnt wird. Das ist verständlich, insofern ja gerade das Originelle des Verfahrens darin liegt, einen Eingriff in die Phasenbeziehungen der zur Abbildung beitragenden Strahlenbündel herbeizuführen. Ich möchte aber im Folgenden zeigen, daß für die mikroskopische Praxis das Grausein des Zonenringes wohl die bedeutsamere Eigenschaft ist und daher besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Für das eigentliche Phasenkontrastverfahren in seiner typischen Anwendungsform ist zweifellos die Fähigkeit des Zonenringes, einen Gangunterschied hervorzurufen, ebenso wichtig wie sein Grausein.

Beides gehört eben zusammen. Es beruht dies letztlich auf der bekannten Tatsache, daß man durch einen Interferenzeffekt nur dann deutliche Helligkeitsunterschiede erhält, wenn man für zweierlei sorgt: Erstens richtige Phasenbeziehungen und zweitens gleiche Intensität der miteinander interferierenden Strahlenbündel. Es gibt aber eine überragend große Zahl von Fällen in der mikroskopischen Praxis, wo allein schon das Grausein des Phasenringes den Erfolg der Methode verständlich macht.

Ehe auf diesen Punkt näher eingegangen werden kann, ist es nötig, etwas über die Natur der Präparate zu sagen, die man unter das Mikroskop legt. Es soll dabei nur die Rede von solchen Präparaten sein, die man mit Durchstrahlung untersucht. Man kann zwei Grenzfälle bei ihnen unterscheiden: im ersten Falle werden sich die Strukturen des Präparates dadurch bemerkbar machen, daß sie das Licht mit unterschiedlicher Intensität hindurchlassen. Dies tritt bei allen gefärbten Präparaten ein. In diesem Falle wird die Amplitude des Lichtes durch die Strukturelemente des Präparates verändert. Man kann von einem „Amplituden-Präparat" sprechen. Im zweiten Grenzfalle lassen alle Strukturelemente das Licht mit unveränderter Intensität hindurchgehen, aber die Strukturelemente unterscheiden sich auf Grund ihrer verschiedenen chemischen Natur durch ihren Brechungsindex, d. h. das Licht pflanzt sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit durch sie hindurch fort. Läßt man eine ebene Welle in das Präparat einfallen, so wird keine ebene Welle mehr aus dem Präparat austreten. Es werden sich Phasenunterschiede in den einzelnen Teilen der Welle ergeben haben. Ein solches Präparat soll „Phasen-Präparat" heißen. Für das Folgende ist nun von entscheidender Bedeutung, daß man auch diese Phasenpräparate nochmals in zwei Gruppen teilen kann: bei der ersten Gruppe wird an verschiedenen Stellen des Präparates eine unterschiedliche Ablenkung der Strahlen aus ihrer ursprüglichen Richtung auf Grund geometrisch-optisch verständlicher Ursachen entstehen. Bei der zweiten Gruppe wird eine solche Ablenkung fehlen oder nahezu fehlen und jedenfalls vom geometrisch-optischen Standpunkt aus nicht erwartet werden. Die ersten sollen im folgenden kurz als „Phasenpräparate mit Ablenkungsvermögen", die zweiten als „Phasenpräparate ohne Ablenkungsvermögen" bezeichnet werden, wobei also der wesentliche Zusatz „aus geometrisch-optisch verständlichen Ursachen" der Kürze halber weggelassen ist.

Wie kommt die Strahlenablenkung in einem Phasenpräparat zustande? Wenn man auf ein Glasprisma oder eine Linse eine ebene Welle oder, was das gleiche bedeutet, parallele Strahlen auffallen läßt, so ergibt sich bekanntlich eine Ablenkung der Strahlen auf Grund geometrisch-optischer Betrachtungen. Der eigentlich tiefere Grund für diese Ablenkung liegt aber darin, daß die verschiedenen Teile der ebenen Welle Phasenunterschiede zueinander bekommen. Nur wenn das Licht eine planparallele Platte durchdringt, ergibt sich keine Richtungsänderung der Strahlung, obgleich der Teil der Welle, der durch die Planplatte geht, in der Phase verzögert wird im Vergleich zu dem Teil, der neben der Platte durch die Luft geht.

Ein mikroskopisches Phasenpräparat ohne Ablenkungsvermögen liegt also z. B. vor, wenn man zwei Tropfen aus zwei sich nicht vermischenden klaren Flüssigkeiten mit verschiedenem Brechungsindex nebeneinander auf einen Objektträger bringt und die Tropfen mit einem Deckglas so zerquetscht, daß je eine Hälfte des Präparates mit je einer Flüssigkeit erfüllt ist. In diesem Falle liegen planparallele Schichten vor. Eine ebene Welle, die das Präparat durchsetzt, wird in ihrer ursprünglichen Richtung weiterlaufen, sie wird aber aus zwei Teilen bestehen, die einen Phasenunterschied gegeneinander besitzen. An der Stelle, wo die Grenze der beiden Flüssigkeiten lag, wird allerdings nicht ein scharfer Sprung der Phase eintreten, sondern in einem kleinen Bereich wird sich ein Übergang der beiden Fronten ausbilden, eine Art Störzone. Eine andere Art von Phasenpräparaten ohne Ablenkungsvermögen wird vorliegen, wenn in dem mikroskopischen Präparat in einer Flüssigkeit planparallele Plättchen eingelagert sind, deren Ausdehnungen klein gegenüber dem ganzen Präparat sind. Auch hier wird sich keine Ablenkung der Strahlung im Sinne der geometrischen Optik ergeben, aber die vorhin erwähnten Störzonen am Rande der Plättchen werden eine bedeutsamere Rolle spielen. In allen anderen Fällen, wenn die Plättchen nicht planparallel, sondern etwas prismatisch sind, oder — was häufiger der Fall sein wird — wenn kugelförmige Gebilde (etwa Fetttröpfchen oder Eier) vorliegen, oder wenn zylindrische Strukturelemente in einer Flüssigkeit mit unterschiedlichem Brechungsindex eingebettet sind, wird sich immer eine Ablenkung der Strahlung im Sinne der geometrischen Optik ergeben. In der mikroskopischen Praxis werden daher die Präparate mit Ablenkungsvermögen weit überwiegen gegenüber denen ohne ein solches.

Eine weitere Ursache für eine Ablenkung des Lichtes aus seiner Richtung gibt die sog. Beugung, die sowohl bei Amplituden- wie bei Phasenpräparaten an jeder scharfen Grenze von Strukturelementen auftritt. Die Beugung ist nicht vom geometrisch-optischen Standpunkte aus verständlich. Sie darf aber rein als Erscheinung vom didaktischen Standpunkte aus als bekannt vorausgesetzt werden.

Nach diesen Bemerkungen über die Natur der mikroskopischen Präparate ist es nun einfach, verständlich zu machen, wieso beim Phasenkontrastverfahren die Strukturen der Phasenpräparate durch Hell—Dunkel-Kontraste deutlich werden, soweit die Präparate ein Ablenkungsvermögen für die Strahlen besitzen. Die Verhältnisse liegen folgendermaßen: Durch das Grausein des Phasenringes im Mikroskop bekommt nämlich jedes mit dieser Einrichtung ausgestattete Mikroskop eine Art Dunkelfeldbeleuchtungseinrichtung, die sich aber von den sonst üblichen derartigen Vorrichtungen in zweierlei Hinsicht unterscheidet: Erstens handelt es sich um eine Zwischenform von Hell-Feld und Dunkel-Feld, da ja der Phasenring nicht völlig schwarz ist. Man könnte etwa von einem „Dämmerungsfeld" sprechen. Zweitens muß bei jedem Präparatwechsel eine Nachjustierung mit liebevoller Sorgfalt vorgenommen werden, damit das reelle Bild der Beleuchtungsblende genau in Deckung mit dem Phasenring bleibt. Bringt man nun auf den Mikroskoptisch ein Phasenpräparat mit Ablenkungsvermögen, so werden die Strahlen, die durch Strukturelemente mit Ablenkungsvermögen hindurchgegangen sind, mehr oder minder an dem grauen Phasenring vorbeilaufen. Diese Strukturelemente werden daher im mikroskopischen Bilde heller als die Umgebung erscheinen. Wegen der sorgfältigen Einjustierung des Phasenringes genügen sehr kleine Ablenkungen der

Strahlung, um den besprochenen Effekt hervorzurufen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich das Verfahren charakteristisch von den gewöhnlichen Dunkelfeldeinrichtungen, bei denen die Präparate die Strahlung oft um sehr große Winkelbeträge ablenken müssen, um dem Strahl den Eintritt in das Gesichtsfeld zu ermöglichen. Dafür ist aber bei dem gewöhnlichen Dunkelfeldverfahren keine so genaue Justierung des Strahlenganges erforderlich[1]).

Das Phasenkontrastverfahren ist, soweit es auf Phasenpräparate mit Ablenkungsvermögen angewendet wird, nach der obigen Darstellung also im wesentlichen identisch mit dem, was man in der Physik unter der Schlierenmethode versteht. Es ist insofern vom Standpunkte der geometrischen Optik aus verständlich, und ein Nicht-Physiker, der nur diesen geometrisch-optischen Sachverhalt überschaut, wird wissen, unter welchen Verhältnissen er Erfolge mit der Phasenkontrast-Einrichtung erwarten darf.

In den seltenen Fällen, wo ein Phasenpräparat im Sinne der geometrischen Optik kein Ablenkungsvermögen für die Strahlung besitzt, versagt diese geometrisch-optische Betrachtung. Hier setzt die physikalisch besonders interessante Fähigkeit des eigentlichen Phasenkontrastverfahrens ein, auch noch planparallele Strukturen in unterschiedlicher Helligkeit erscheinen zu lassen. Erst hierfür ist es wesentlich, daß der graue Phasenring im Mikroskop auch noch die Phasen des Lichtes beeinflußt. Wie die Kontrastwirkung im Bildfelde unter diesen Umständen entsteht, soll hier jetzt nicht erläutert werden, weil darüber in der Lehrbuchliteratur geeignete Darstellungen vorliegen.

Nur auf einen Punkt sei noch hingewiesen: Um eine kurze prägnante Ausdrucksweise zu erzielen, wird gewöhnlich gesagt, daß solche planparallele Strukturelemente beim Phasenkontrastverfahren in unterschiedlicher Helligkeit erscheinen, und zwar je nach dem Grade, in dem sie die Phase des hindurchgehenden Lichtes verzögern. Das erweckt gewisse Erwartungen, die weder von der Erfahrung noch von der feineren Theorie bestätigt werden. Bei dem oben als Beispiel angeführten Präparat, bei dem beide Gesichtsfeldhälften im Mikroskop aus zwei planparallelen Schichten sich nicht-mischender Flüssigkeiten bestehen, sollte man nach der obigen kurzen Beschreibung erwarten, daß jede Gesichtsfeldhälfte in einheitlicher, aber von der anderen unterschiedenen Helligkeit erscheint. Das ist in Wirklichkeit nicht der Fall. Ein solcher Effekt tritt nur in der Umgebung der Trennungslinie der beiden Flüssigkeiten auf. Weiter weg von ihr nimmt der Helligkeitsunterschied der Felder immer mehr ab. Nur bei hinreichend kleinen planparallelen Plättchen im Präparat ist die Tönung über das ganze Plättchen hin einigermaßen gleichmäßig.

Wenn in den obigen Ausführungen versucht wurde, in einem bewußt beschränkten Ausmaße gewisse wesentliche Züge des Phasenkontrastverfahrens von einem möglichst einfachen geometrisch-optischen Standpunkte aus verständlich zu machen, so soll damit der gedankliche Inhalt des Verfahrens nicht verkleinert werden. Allein schon die Tatsache, daß eine ganze Generation von Physikern nach ABBE nicht auf den Gedanken kam, die ABBEschen Vorstellungen der Bildentstehung im Mikroskop zum Phasenkontrastverfahren auszuweiten, zeigt, daß es sich um physikalisch tiefliegende Gedanken handelt. Gerade dadurch entsteht aber das didaktische Problem, dem Nicht-Fachmann einen einigermaßen leichten Zugang in diese Gedankenwelt zu eröffnen.

Physikalisches Institut der Universität Frankfurt am Main.

Eingegangen am 8. Juni 1954.

[1]) Ein Präparat mit einem kleinen Luftbläschen in einer klaren Flüssigkeit stellt ein typisches Phasenpräparat dar. Die Ablenkung der Strahlen durch das Luftbläschen ist so grob, daß schon bei der gewöhnlichen Hellfeld-Methode Strahlen gänzlich beiseite gelenkt werden und so ein deutliches Erkennen des Luftbläschens ermöglichen. Es handelt sich also auch hier um einen Phasenkontrasteffekt.

Berichte.

Die Sonnenfinsternis vom 30. Juni 1954.

Von H. VON KLÜBER, Cambridge (England).

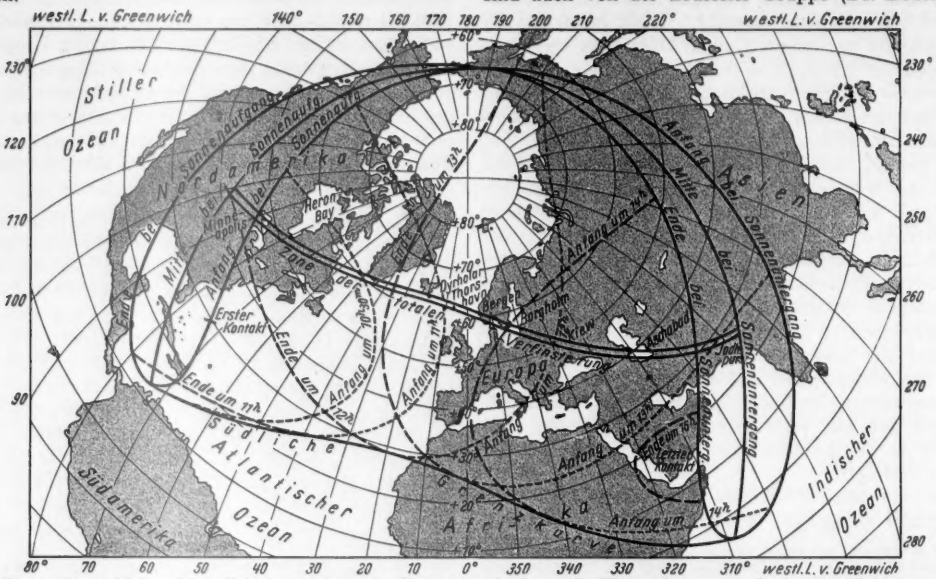
Die diesjährige totale Sonnenfinsternis vom 30. Juni mit einer Maximaldauer der totalen Verfinsterung von etwa 150 sec verdiente aus zwei Gründen besonderes Interesse. Erstens erstreckte sich die Totalitätszone vom nordamerikanischen Kontinent über die Südspitze Grönlands und Islands und durch Süd-Skandinavien bis weit in den asiatischen Kontinent hinein (Fig. 1). Sie bot demgemäß eine besonders gute und so bald nicht wiederkehrende Gelegenheit, mit speziellen, für geodätische Zwecke bestimmten Beobachtungen diese weite, die Kontinente verbindende Basis sehr genau auszumessen. Zweitens lag der für sonnenphysikalische Beobachtungen besonders geeignete mittlere Teil der Finsterniszone über Skandinavien und war demgemäß verkehrstechnisch sehr leicht und ohne besonderen großen finanziellen Aufwand von den europäischen Observatorien und Forschungsinstituten her erreichbar [*1*], [*2*]. Ebenso waren naturgemäß die äußeren Aufenthaltsbedingungen in einem hochkultivierten europäischen Lande für die ausgesandten Beobachtungsgruppen sehr viel besser und bequemer, als dies sonst für viele, in mehr oder minder unzugänglichen Teilen der Erde sichtbare Finsternisse der Fall zu sein pflegt. Allein in Schweden wurden (mit Einschluß einiger mehr oder weniger wissenschaftlich arbeitender Amateurgruppen) etwa 50 verschiedene Beobachtungsstationen gezählt. Es ist im Rahmen dieses schon kurz nach der Finsternis entstandenen Referates natürlich gar nicht möglich, eine auch nur einigermaßen vollständige Darstellung der Aufgaben und der vorläufigen Beobachtungsergebnisse all dieser Gruppen zu geben. Wir müssen uns daher hier nur kurz auf die wesentlichsten, zusammenfassenden Angaben beschränken und auch dies nur insoweit, als dem Referenten, der als Mitglied der Expedition der Cambridger Observatorien selber auf Syd-Koster arbeitete, bisher Informationen zugänglich waren. Diese beziehen sich natürlich vorwiegend auf die europäischen Beobachtungsstationen.

Die sorgsam abgeschätzten Wetteraussichten, welche ja in den meisten Klimaten die größte Gefährdung für die auf wenige bestimmte Minuten begrenzten Sonnenfinsternisbeobachtungen bedeuten, gaben die besten Aussichten mit etwa 50% für die West- und die Ostküste Schwedens. Dort fand die Totalität ungefähr um die Mittagszeit statt, und dort hatte sich demgemäß die Mehrzahl der größeren wissenschaftlichen Expeditionen versammelt. Um der gefährlichen Cumulibildung an Schönwettertagen nach Möglichkeit zu entgehen, schien

die Wahl einer kleinen, dem Festlande vorgelagerten Insel wünschenswert. Diese Überlegung erwies sich z. B. im Falle der Insel Syd-Koster vor der schwedischen Westküste wieder als sehr zutreffend. Die bei einer Schönwetterlage sich über dem Festlande aufbauenden Cumuli erreichten die der Küste um etwa 10 km vorgelagerte Insel nur noch bei stärkeren östlichen Winden. Die nur wenige Quadratkilometer große Insel selber gab zu keiner nennenswerten Cumulibildung mehr Anlaß. Eine Insel von höchstens dieser Größe und wenigstens 30 bis 50 km vom Festlande entfernt dürfte nach diesen Überlegungen für Finsternisbeobachtungen in der Regel besondere zusätzliche gute Wetteraussichten bieten. Der Verfasser hat schon früher im indonesischen Archipel und unter tropischen Bedingungen ähnliche Feststellungen machen können.

Vollständigkeit möglich wäre. Die wichtigsten Probleme und Aufgaben, die gegenwärtig bei Sonnenfinsternisbeobachtungen im Vordergrund des Interesses stehen, wurden schon früher in dieser Zeitschrift gelegentlich des Berichtes über die vorhergegangene Finsternis des Jahres 1952 zusammengestellt [3].

Gotland. Die drei wichtigsten Expeditionen an der Südspitze Gotlands waren bei Holmhällar versammelt, wo während der Totalität ausgezeichnetes Wetter herrschte. Diese Expeditionen konnten demgemäß vollen Erfolg buchen. Die dort stationierte belgische Expedition aus Lüttich (Dr. MIGEOTTE, Dr. ROSEN) erhielten mit einem Quarzspektrographen besonderer Konstruktion interessante Koronaspektren im Ultraviolett, deren nähere Ausmessung natürlich noch nicht vorliegt. Gute Erfolge sind auch von der Brüsseler Gruppe (Dr. BOURGEOIS,


westl. L. v. Greenwich
140°
150
160
170
180
190
200
210
220°
westl. L. v. Greenwich
130
120
110
100
90
230°
240
250
260
270
280
80°
70
60
50
40
30
20
10
0°
350
340
330
320
310°
westl. L. v. Greenwich
Stiller
Ozean
Nordamerika
Sonnenaufgang
Sonnenauf.
Sonnenauf.
Heron Bay
Erster Kontakt
Ende um 11h
Anfang um 12h
Ende um 11h
Anfang um 12h
Anfang um 14h
totale Zone der Finsternis
Anfang um 14h
Ende bei Sonnenuntergang
Mitte bei Sonnenuntergang
Anfang bei Sonnenuntergang

Die unter Leitung von Dr. A. WALLENQUIST (Uppsala) arbeitende und ebenfalls bei Holmhällar stationierte schwedische Beobachtungsgruppe erhielt, begünstigt durch die ausgezeichneten Sichtverhältnisse, eine Serie vorzüglicher und photometrisch wohl vorbereiteter Koronaaufnahmen mit 400 cm Brennweite im visuellen Wellenlängengebiet > 500 mμ. Vor und nach der Finsternis gelangen außerdem ebenfalls bei bester Sicht Vergleichsaufnahmen, durch welche die während der Totalität beobachteten Koronaintensitäten photometrisch an die Intensität der Mitte der Sonnenscheibe angeschlossen werden können. Mit diesem Material dürften photometrisch einwandfreie Aufnahmen der diesmaligen Sonnenkorona in hinreichend großem Maßstabe vorliegen. Dieses Material wird insofern interessant sein, als sich die Sonne zur Zeit der Totalität in einem sehr tiefen Minimum ihres Aktivitätszyklus befand, also in einer Phase, von der wir relativ wenig gute Finsternisbeobachtungen besitzen. Die diesmalige Korona zeigte denn auch alle Merkmale einer sog. „Minimumkorona" in ausgesprochenem Maße: zu beiden Seiten des Äquators je ein breites, sich weit in den Raum erstreckendes Büschel und um die beiden Pole je ein System herrlich entwickelter „Polstrahlen", die bekanntlich so sehr an die Kraftfelder eines magnetischen Dipoles erinnern. Viele der schönen, feinen Details der Originalaufnahmen lassen sich leider in unserer Fig. 2 (nach Dr. A. WALLENQUIST) aus reproduktionstechnischen Gründen nicht mehr wiedergeben.

Syd-Koster. Diese Insel beherbergte nicht weniger als 9 Expeditionsgruppen, darunter mehrere mit beträchtlicher instrumenteller Ausrüstung. Von den drei dort befindlichen englischen Expeditionen [5] hatten sich diejenigen von Cambridge und London nahe der Pension Eknäs auf einem gemeinsamen Camp vereinigt, das der Verfasser schon im Herbst 1953 auf einer vorbereitenden Reise hierfür ausgesucht hatte. Prof. R. O. REDMAN (Cambridge) hatte in konsequenter Weiterentwicklung seiner schon bei früheren Expeditionen so erfolgreich angestellten Untersuchungen des Chromosphärenspektrums mit möglichst hohem Auflösungsvermögen [6] diesmal einen 8 m-Gitterspektrographen mit einem speziell für diese Zwecke vom Mt. Wilson-Observatorium zur Verfügung gestellten Plangitter hervorragender Qualität und Lichtstärke bereitgestellt. Leider scheint die verminderte atmosphärische Durchsicht zur Zeit der beiden Kontakte die volle Ausnutzung dieses leistungsfähigen Spektrographen hinsichtlich der schwachen Emissionslinien der Chromosphäre, auf die es bei der beabsichtigten Untersuchung von Temperatur und Turbulenz in der Chromosphäre besonders ankommt, sehr beeinträchtigt zu haben. Dr. DEWHIRST (Cambridge) erhielt mit dem schon 1952 in Khartoum eingesetzten und mit einem Zölostaten über einen konkaven Gegenspiegel ausgeleuchteten 4-Prismen-Quarz-Spektrographen [7] (f ~ 90 cm) eine Anzahl photometrisch sorgsam geeichter Aufnahmen des Chromosphärenspektrums im nahen Ultraviolett mit dem besonderen Ziel der Untersuchung des sog. BALMER-Sprunges bei λ 3642 Å. Der Verfasser, unterstützt von Frau L. VON KLÜBER, hatte gemeinsam mit Dr. A. H. JARRETT (St. Andrews) erneut den schon früher zahlreiche Male von verschiedenen Seiten erfolglos gebliebenen Versuch wiederholt, Interferenzstreifen der grünen Koronalinie λ 5303 Å mittels eines Interferometers zu erhalten [8]. Für diese erste orientierende Versuchsanordnung wurde ein gewöhnlicher, in Cambridge allerdings besonders sorgsam vorbereiteter optischer Laboratoriumsaufbau mit den üblichen optischen Schienen und Reitern benutzt (Fig. 3). Das Öffnungsverhältnis war bei einer primären freien Öffnung von 30 cm ungefähr dem Werte 1:2 äquivalent. Das mit dielektrischen Mehrschichten belegte FABRY-PEROT-Quarz-Interferometer von besonderer Lichtstärke [9] war mit einem speziellen Interferenzfilter [10] enger Bandbreite der Firma *A. Hilger* (London) kombiniert. Über einen telezentrischen Strahlengang wurde das Bild der Korona

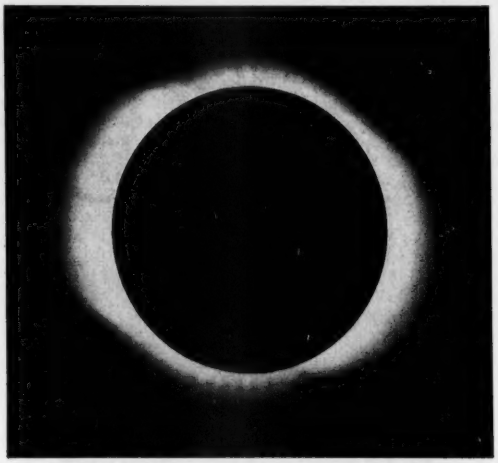


Fig. 2. Die Sonnenkorona vom 30. Juni 1954, aufgenommen auf Gotland von Dr. A. WALLENQUIST mit einer Horizontalkamera von 400 cm Brennweite der Expedition des Observatoriums der Universität Uppsala. Nord oben, West rechts.

und die darüber gelagerten Interferenzringe der grünen Koronalinie gleichzeitig auf einen von den Research Laboratories der Firma Kodak (London) hergestellten Spezialfilm unter Benutzung eines ZEISS-Sonnars abgebildet. Diese empfindliche Anordnung konnte nicht mehr, wie es sonst unter expeditionsmäßigen Bedingungen üblich ist, unter einem Schutzdach oder Zelt aufgebaut werden. Die Apparatur wurde vielmehr auf Syd-Koster im Keller eines Hauses aufgebaut, der sich unschwer in ein sehr bequemes optisches Laboratorium umwandeln ließ. Das Licht wurde der Apparatur von außen mittels eines Zölostaten mit Hilfsspiegel durch ein Kellerfenster zugeleitet, so daß die ganze Anordnung den üblichen stationären Anlagen für Sonnenuntersuchungen ähnelte. Diese Anordnung hat sich in vielfacher Hinsicht, ganz besonders

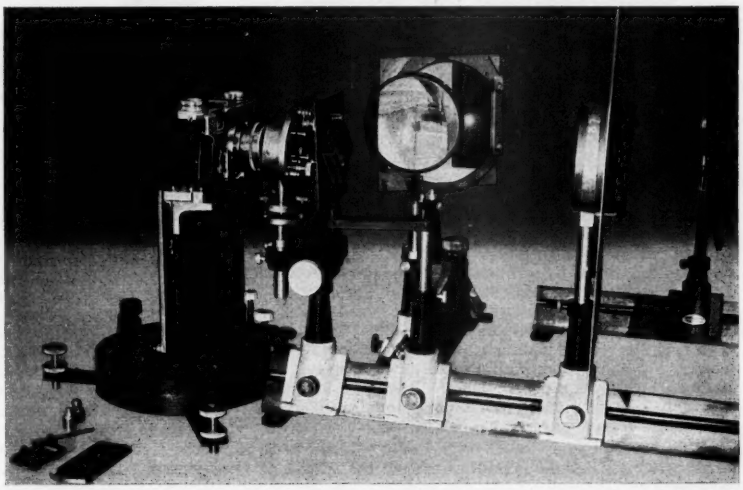


Fig. 3. Laboratoriumsmäßiger optischer Aufbau zur Untersuchung der grünen Koronalinie mittels eines Interferometers. Expedition der Universität Cambridge (England) auf Syd-Koster. Photo v. KLÜBER.

auch bei Regentagen, ausgezeichnet bewährt. Sie gestattete die Verwendung verhältnismäßig einfacher apparativer Teile und dürfte für ähnliche Versuche Nachahmung verdienen. Es gelang ganz leicht, alle schädlichen Vibrationen fernzuhalten, die täglichen Temperaturschwankungen blieben kleiner als 1° C, und das Interferometer bewahrte seine beste optische Justierung über viele Stunden und selbst Tage. Trotz der recht ungünstigen äußeren Bedingungen, nämlich der zur Zeit der Finsternis herrschenden, besonders geringen Intensität der grünen Koronalinie und der durch die Wetterlage verminderten Durchsicht, gelangen Aufnahmen von etwa 20 der erwarteten Interferenzstreifen mit mehreren Expositionen, aus denen erfolgreich Linienbreiten abgeleitet werden konnten. Der Versuch beweist, daß es mit einer speziell und zweckmäßig aufgebauten Apparatur bei einer Finsternis ohne

Fig. 4. Aufbau zur photographischen Photometrie der äußersten Korona mittels einer parallaktisch montierten Doppelkamera. Die beiden Scheiben auf dem Holzturm decken zur Vermeidung von Streulicht die von den Kameras aus gesehene helle innere Korona ab. Expedition des Observatoriums der Universität London auf Syd-Koster (Prof. G. W. Allen). Photo v. Klüber.

weiteres möglich sein muß, ein die ganze Korona überdeckendes System von Interferenzstreifen der grünen und gleichzeitig der roten Koronalinie ($\lambda = 6374$ Å) mit relativ hohem Auflösungsvermögen zu erhalten. Ein anderer Versuch, der jedoch wahrscheinlich vom Wetter vereitelt wurde, die grüne Koronalinie interferometrisch in Verbindung mit photoelektrischer Abtastung der Interferenzen zu untersuchen, ist bei dieser Finsternis übrigens auch auf Veranlassung von Prof. Mack (Wisconsin Universität) in Canada unternommen worden.

Prof. C. W. Allen (London) und Mitarbeiter hatten sich als Ziel vornehmlich die Photometrie der besonders interessanten weiteren Umgebung der Sonne gestellt. Zu diesem Zwecke waren auf einem Holzturm in mehreren Metern Entfernung vor einer parallaktisch montierten Doppelkamera (Fig. 4) (f ~ 100 cm) zwei elektrisch synchron mit der Bewegung der Sonne angetriebene kleine Scheiben montiert. Diese deckten während der Dauer der Totalität die ganze innere, lichtstarke Korona, gesehen von den Objektiven der Doppelkamera, ab. Auf diese Weise kann das die empfindliche Photometrie der sehr lichtschwachen äußeren Korona gefährdende Streulicht aus den hellen, inneren Teilen der Korona weitgehend herabgemindert werden. Die Apparatur arbeitete zufriedenstellend und lieferte mehrere Aufnahmen der gewünschten Art. Mit einer speziell konstruierten, extrem lichtstarken Kamera (f ~ 1 : 1) kurzer Brennweite vom Maksutov Typ wurden außerdem erfolgreich Spektren der Korona aufgenommen.

Eine Gruppe des Royal Observatory Greenwich (T. Gold und Mitarbeiter) hatte ferner auf Syd-Koster bei dieser Finsternis wiederum einen Versuch unternommen, den genauen Wert der Einsteinschen Lichtablenkung im Schwerefeld der Sonne zu bestimmen. Es war zu diesem Zweck ein parallaktisch montiertes Fernrohr von 700 cm Brennweite und 17,5 cm Öffnung aufgebaut worden. Die bei diesem Versuch besonders wichtige automatische Nachführung im Stundenwinkel wurde über einen großen Sektor durch Drahtseilzug bewerkstelligt. Zur Bestimmung des Skalenwertes war Umlegen des Fernrohrs während der Finsternis auf ein sehr nahe der Sonne gelegenes Vergleichsfeld vorgesehen. Dieses Instrument von bemerkenswerter Größe war zum Schutze gegen Wind in einem Wald und weiterhin ganz im Innern eines Schutzzeltes aufgebaut, in dem es auch während der Beobachtungen verblieb. Das Zeltgerippe bestand aus einem interessanten und nachahmenswerten Gerüst aus Aluminiumrohren, wie sie neuerdings für Baugerüste Verwendung finden. Mit Hilfe der zugehörigen Universal-Verbindungsstücke können von nur zwei Beobachtern unschwer fast beliebig große Zeltgerippe in fast jeder denkbaren Form und von bedeutender Steifheit und Tragfähigkeit montiert werden. Leider waren die Sichtverhältnisse während der Totalität nicht ausreichend, um mit diesem Instrument brauchbare Aufnahmen zu bekommen.

Es mag in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß noch zwei weitere Expeditionen bei dieser Finsternis die Bestimmung der Lichtablenkung vorbereitet hatten. An der schwedischen Ostküste hatte Prof. M. Schürer (Bern) eine vierlinsige Kamera von 280 cm Brennweite

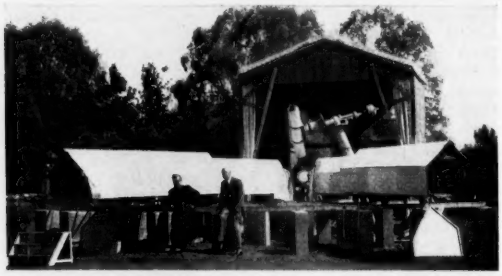


Fig. 5. 8,5 Meter-Doppel-Horizontalkamera mit Spezialzölostat und zusätzlicher Kollimatoreinrichtung zur Skalenwertbestimmung (Ausführung C. Zeiss) für die Untersuchung der Lichtablenkung im Schwerefeld der Sonne (Einstein-Effekt) des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam. Aufbau auf Öland. (Photo E. Strohbusch.)

aufgebaut, wobei die Brennweitenkontrolle, einer schon vor vielen Jahren diskutierten Idee folgend, mittels eines Invarstabes gewährleistet werden sollte. Auf der Insel Öland war ferner die umfangreiche und mit den Erfahrungen mehrerer vorhergegangener Expeditionen ganz besonders gründlich vorbereitete große 8,5 m-Doppelhorizontalkamera des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam aufgebaut worden (Fig. 5). Sie war mit einem Quarzspiegel und einer speziellen Zeissschen Zölostatenkonstruktion von hervorragender, automatisch synchronisierter Nachführung ausgerüstet. Eine Kollimatoreinrichtung diente zur besonderen Kontrolle des Skalenwertes. Dieses umfangreiche Instrumentarium ist von Prof. E. F. Freundlich (jetzt St. Andrews) und Mitarbeitern auf einer ganzen Reihe früherer Expeditionen entwickelt worden [*11*]. Prof. Freundlich war auch diesmal selber auf Öland anwesend. Es ist sehr bedauerlich, daß die große und sorgsame Entwicklungs- und Vorbereitungsarbeit, welche für diese Apparatur aufgewandt wurde, infolge der Ungunst der Witterung ohne Ergebnis geblieben ist, und es wäre im hohen Grade wünschenswert, daß dieses Gerät bei einer künftigen Gelegenheit wieder eingesetzt würde.

Die wohl größte Expedition auf Syd-Koster, welche ebenfalls erfolgreiche Beobachtungen melden konnte, war die im Süden der Insel untergebrachte Gruppe der Universität Lund (Dr. Reiz und Mitarbeiter). Zu ihrem Programm gehörte die photoelektrische Registrierung zweier Spektralbereiche um die Linien H_β und H_γ während der Finsternis und die ebenfalls direkte photo-

elektrische Photometrie der allerinnersten Korona mit Hilfe geeigneter, bogenförmiger Spalte. Die optischen Lichtwege wurden über Zölostate und Horizontalkameras geleitet. Außerdem waren noch spezielle spektroskopische Geräte zur Bestimmung der genauen Kontaktzeiten für geodätische Zwecke (Methode LINDBLAD) in Verbindung mit Sonderzeitzeichen der schwedischen Großfunkstelle Motala vorbereitet. Die verschiedenen Instrumente, einschließlich der selbsttätigen Nachführung der Zölostate, wurden störungsfrei direkt vom Stromnetz der Insel gespeist, das seinerseits über Seekabel mit dem schwedischen Großkraftwerk der Trollhättanfälle synchronisiert ist. Es muß aber hier hinzugefügt werden, daß in anderen Teilen der Insel gerade kurz vor der Totalität empfindliche Stromstörungen auftraten, die zwar offenbar keine der anderen Expeditionen ernstlich gefährdet haben, die jedoch wieder einmal als Warnung dienen mögen, die eigentlichen Finsternisbeobachtungen, wenn immer möglich, grundsätzlich nicht von einem örtlichen Stromnetz abhängig zu machen.

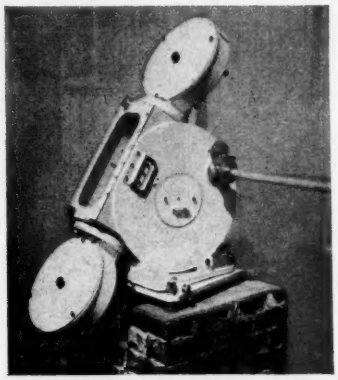


Fig. 6. Neuer Doppelzölostat mit Friktionsgetriebe der Firma Kern, Aarau (Schweiz), für zwei Spiegel von je 30 cm freier Öffnung. Expedition der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich auf Syd-Koster. Photo v. KLÜBER.

Ein geodätisches Programm zur sehr genauen Bestimmung der Kontaktzeiten mittels eines besonderen optischen Verfahrens und mit Synchronisierung auf die während der Finsternis ausgestrahlten drahtlosen Sonderzeitzeichen wurde auf Syd-Koster außerdem noch von einer spanischen Mission (Dr. TORROJA und Dr. BONGERA, Madrid) durchgeführt.

Geodätische Programme ähnlicher Art wurden noch von mehreren anderen, über das schwedische und amerikanische Festland verstreuten Stationen bearbeitet. Ein groß angelegtes geodätisches Programm, für das diese den nordamerikanischen und den europäisch-asiatischen Kontinent überstreichende Finsternis besonders geeignet war, wurde wieder, wie auch schon bei der Finsternis vom Jahre 1952, unter Leitung von Rev. Fr. F. S. HEYDEN, S. J., (Washington) ausgeführt. Es wurde durchgeführt durch die Aufstellung im wesentlichen gleichartiger, nach einem einfachen photometrischen System arbeitender Stationen entlang der ganzen erreichbaren Totalitätszone. Eine dieser Stationen mit direkter drahtloser Synchronisierung auf die nordamerikanischen Normalzeitzeichen arbeitete ebenfalls auf Syd-Koster.

Auf Koster beobachtete ferner die Hauptgruppe der schweizerischen Expedition der Eidgenössischen Technischen Hochschule [Prof. M. WALDMEIER (Zürich) und Mitarbeiter]. Eine kleine Zweiggruppe auf Öland war wegen der dortigen Wetterlage ergebnislos. In Fortsetzung des schon im Jahre 1952 entwickelten Programms [*12*] wurde im wesentlichen wieder eine größere Anzahl aufeinander wohl abgestimmter photometrischer und polarimetrischer Untersuchungen der Korona mit verschiedenen Brennweiten bis hinauf zu dem verhältnismäßig großen Wert von 800 cm vorgenommen. Von der instrumentellen Ausrüstung mag hervorgehoben werden ein neuartiger, rotierender Radialpolarisator der Firma C. Zeiß, die hübschen, schon 1952 benutzten Kleinzölostate mit Spiegeldurchmesser von 20 cm und eingebautem Federwerk der Firma Kern, Aarau, ein von dem vielbewährten ZEISSschen Gewichtsregulator angetriebener Doppelzölostat (Fig. 6) ebenfalls der Firma Kern und eine interessante Schnellwechselanlage für Kassetten nach einer Konstruktion von W. BÄR (Zürich). Das schweizer Expeditionscamp gefiel besonders durch seinen gepflegten und sauberen Aufbau. Es wurden hier während der Finsternis eine große Zahl schöner Aufnahmen gewonnen, und es ist zu hoffen, daß die infolge der nicht unbedenklichen Sichtverhältnisse wahrscheinlich schwierige Auswertung der Platten erfolgreich gelingen möge.

Schließlich möge noch eine kleine Beobachtungsgruppe der California Academy of Sciences (G. P. BUTLER) auf Syd-Koster erwähnt werden, welche photoelektrische Untersuchungen der Fliegenden Schatten und der Szintillationserscheinung während der Finsternis vornahm, sowie eine Zweiggruppe des Observatoriums Stockholm (Dr. LEANDER), der erfolgreiche Koronaaufnahmen mit einem parallaktisch montierten Refraktor gelangen.

Die große Hauptgruppe des Stockholmer Observatoriums auf Öland (Prof. B. LINDBLAD und Mitarbeiter) mit einem umfangreichen, vorbereiteten Programm war leider wegen der Wetterlage erfolglos. Das gleiche gilt ebenfalls für die auf Öland stationierte italienische Expedition (Prof. ABETTI, Prof. RIGHINI und Mitarbeiter, Florenz).

Mit Ausnahme einer auf der westschwedischen Insel Galtö nach einem wohl vorbereiteten wissenschaftlichen Programm bei guter Sicht erfolgreich arbeitenden deutschen Amateurgruppe (Leitung: E. MÄDLOW, Berlin) [*15*] waren unglücklicherweise auch die deutschen Expeditionsgruppen alle in Ostschweden stationiert und darum erfolglos. Unter diesen befand sich als größte Gruppe die schon erwähnte Expedition des Observatoriums Potsdam, welche neben dem Hauptprogramm der Lichtablenkung noch verschiedene andere Programmpunkte, darunter Untersuchung der Randverdunklung der Sonne und ferner Koronabeobachtungen mit einem Interferenzfilter LYOTscher Bauart vorbereitet hatte. Dort lag auch eine kleine Expedition der Hamburger Sternwarte (Dr. G. THIESSEN), die unter anderem das Ziel verfolgte, die Intensität und die Polarisation der Korona im Hinblick auf einen etwaigen interstellaren Polarisationseffekt zu erforschen. Ebenfalls vom Wetter vereitelt waren die Finsternisbeobachtungen einer Expeditionsgruppe aus Tübingen (Prof. SIEDENTOPF und Mitarbeiter) und aus Göttingen (Dr. A. BEHR) mit geplanten photoelektrischen und polarimetrischen Untersuchungen der Korona bzw. des Zodiakallichtes in weiterem Abstande von der Sonne und über Randverdunklung und die von einer Bodenstation auf Öland geplanten Beobachtungen von Prof. K. O. KIEPENHEUER (Freiburg). Das gleiche gilt für eine größere Gruppe des Institut d'Astrophysique (Paris) (M. und Mme. D'AZAMBUJA, R. MICHARD, A. DOLLFUS) [*13*] und von dem nach einem ersten Versuch in Khartoum 1952 [*14*] erneuten Versuch von Prof. H. BRÜCK und Dr. D. A. JACKSON (Dublin), das Chromosphärenspektrum mittels eines vor dem Spalt eines Spektrographen aufgebauten Mehrschichten-FABRY-PEROT-Interferometers aufzunehmen.

Eine Anzahl von Beobachtungsstationen war auch in Canada und in der Sowjet-Union [*15*], in Pakistan und im Iran tätig, doch ist auch dort das Wetter vorwiegend ungünstig gewesen.

Unter anderem versuchte die Expedition der National Geographical Society von Amerika, hauptsächlich mit Mitarbeitern des Yerkes-Observatoriums (Prof. VON BIESBROECK und Mitarbeiter), photometrisch das Zodiakallicht in Sonnennähe in Ost-Colorado zu beobachten, wo die verfinsterte Sonne noch dicht unter dem Horizont stand; doch scheiterte dieser Versuch infolge Bewölkung. Das gleiche gilt von der Bodenstation des Dominion Observatoriums (Canada) mit Prof. C. S. BEALS und Mitarbeitern, welche mit einem großen Objektivgitter-Spektrographen und einem FABRY-PEROT-Interferometer Untersuchungen der Chromosphäre und der Korona vorbereitet hatten. Eine im Flugzeug aufgestiegene Gruppe dieser Expedition dagegen erhielt erfolgreich UV-Spektren der Korona und des FLASH-Spektrums in etwa 9000 m Höhe.

Auch im Nordkaukasus vereitelten die häufigen sommerlichen Nachmittagsgewitter die meisten Beobach-

tungen. So hatte die in Piatigorsk stationierte Expedition des Observatoriums Pulkowa ebenso bedeckten Himmel wie die polnischen und die aus Ostdeutschland entsandten Beobachter in Naltschik [*15*].

Selbst im Iran, wo die Wetteraussichten sehr gut schienen, vereitelte Bewölkung die Beobachtungen.

Weitere Kurzberichte über Expeditionen aus verschiedenen Teilen der Totalitätszone finden sich in [*16*].

Kleinere und größere Amateurgruppen hatten sich in großer Zahl an vielen Stellen der Totalitätszone versammelt. Die umfangreichste war wahrscheinlich eine Reisegruppe der Royal Astronomical Society und der British Astronomical Association aus London, die mit mehr als 150 Personen nach Westschweden gefahren war [*17*].

Radioastronomische Beobachtungen sind auch bei dieser Finsternis in größerer Zahl angestellt worden, ohne daß bei der unübersichtlich zerstreuten Lage der einzelnen Stationen schon jetzt eine ausreichende Berichterstattung möglich wäre. Dr. M. LAFFINEUR (Institut d'Astrophysique, Paris) arbeitete mit einem parallaktisch montierten Parabolspiegel und gekreuzten Dipolen erfolgreich auf Öland, und ein größeres radioastronomisches Programm wurde mit verschiedenen Stationen in Schweden und auf verschiedenen Wellenlängen unter Leitung von Prof. RYDBECK (Chalmers) ausgeführt. Auf Syd-Koster beobachtete Dr. N. HANSSON mit einem parallaktisch montierten Dipolsystem besonderer Konstruktion. Eine deutsche Beobachtungsstation auf der Insel Rügen [Dr. HACHENBERG (Berlin)] arbeitete erfolgreich mit einem 4 m-Reflektor auf 20 cm Wellenlänge; auch Dämpfungsmessungen der D-Schicht und Grenzfrequenzmessungen nach der Durchdrehmethode sind während der Finsternis auf Rügen angestellt worden. Parallelbeobachtungen wurden gleichzeitig in Adlershof bei Berlin auf 20 cm und 3 cm Wellenlänge mit Reflektoren von 8 bzw. 3 m Öffnung gemacht.

Ionosphärische Messungen nach der Durchdrehmethode wurden unter anderem auf der Strecke Lindau/Hann. (Sender) — Oslo (Empfänger) (Dr. DIEMINGER) angestellt. Luftelektrische Messungen wurden durch eine deutsche Beobachtungsstelle (Dr. ISRAEL, Aachen, und Mitarbeiter) in Lyckås ausgeführt.

Flugzeugaufstiege zu Beobachtungs- und Übungszwecken sind bei dieser Finsternis in größerer Zahl von verschiedenen Orten aus vorgenommen worden. Indessen waren die dabei angestellten Beobachtungen trotz der durch viele Meldungen der Tagespresse verursachten Publizität im allgemeinen ohne wissenschaftliche Bedeutung. Eine Ausnahme dürfte hier u. a. eine Flugzeugbeobachtung von Dr. D. E. BLACKWELL (Cambridge, England) machen, der mit einem speziell auf die Erreichung großer Gipfelhöhen eingerichteten Lincoln-Bomber nach einem Aufstieg in England die Totalitätszone während der Finsternis beflog und in etwa 10000 m Höhe bei hervorragenden Sichtverhältnissen einen Satz wertvoller und wohlgelungener photometrischer und polarimetrischer Aufnahmen der weiteren Sonnenumgebung erhielt. Es wurde dabei eine photometrisch mit hervorragender Sorgfalt vorbereitete Spezialkamera benutzt, und die Aufnahmen wurden direkt aus der offenen Tür des Bombers getätigt. Die Pointierung aus der fliegenden Maschine gelang trotz der strapaziösen Anforderungen an den Beobachter, der bei außerordentlicher Kälte in dem geöffneten Flugzeug elektrisch geheizten Schutzanzug und Atemgerät benutzen mußte, ausgezeichnet.

Rundfunk. Es verdient erwähnt zu werden, daß diesmal auch der öffentliche Rundfunk die wissenschaftlichen Arbeiten der weit verstreuten Expeditionen wirkungsvoll unterstützt hat. In einer Sende-Gemeinschaft verschiedener Sender, welche auch den schwedischen Rundfunk einschloß, wurden kurz vor der Totalität spezielle Beobachtungen der Korona und der Protuberanzen von den drei europäischen Höhenstationen Kanzelhöhe (Österreich), Pic du Midi (Fankreich) und Wendelstein (Deutschland) für die Beobachter der Expeditionen durchgegeben und wohl durchweg ausgezeichnet empfangen. Nur die letzte Station (Prof. R. MÜLLER) [*18*] hatte indessen einwandfreies Wetter und konnte nützliche Informationen liefern. Ebenso wurde der Versuch gemacht, direkt die eigentlichen Finsternisbeobachtungen selber aus Canada zu übertragen, woselbst die Totalität etwa 80 min früher als in Schweden einsetzte.

In Amerika übertrug das Columbia Broadcasting System mit Unterstützung der Universität Minnesota (Dr. LUYTEN) den Ablauf der Finsternis über ihr Fernsehnetz.

Für die örtliche Presse waren die Finsternis und die verschiedenen Expeditionen Objekte ständiger Berichterstattung, was nicht immer ohne Störung der wissenschaftlichen Arbeiten abging. Die Berichterstattung selber war, wie das leider meistens überall bei Themen vorwiegend wissenschaftlichen Inhaltes zu beklagen ist, abgesehen von einigen erfreulichen Ausnahmen, recht häufig unrichtig und unsachlich-sensationell. Es wäre in hohem Grade zu wünschen, daß sich die Presse ihrer großen Verantwortlichkeit für die Unterrichtung und Bildung weitester Bevölkerungsschichten sehr viel deutlicher bewußt werden würde.

Allgemeines. Bei dieser Finsternis dürfte leider weit mehr als die Hälfte aller vorbereiteten und geplanten Beobachtungen durch ungünstiges Wetter vereitelt worden sein. Dies ist bei der ständigen Unsicherheit des Wetterfaktors (falls eine Finsternis nicht in ein extrem günstiges Wüstenklima fällt wie die von 1952) ein nicht ungewöhnlicher Verlust und muß leider wohl oder übel immer in die Risiken einer Sonnenfinsternisexpedition einkalkuliert werden. Es muß aber andererseits auch darauf hingewiesen werden, daß ein Großteil der Beobachtungsgeräte auch bei anderen Finsternissen Dienste tut oder in der einen oder anderen Form in ihren Heimatstationen anderweitig Verwendung findet. Der Aufwand für diese Instrumente ist also nicht verloren. Für Hochschulinstitute und anderen Forschungsstellen ist ferner die Auswahl zweckmäßiger Beobachtungsprogramme, die Vorbereitung gebrauchssicherer Instrumente und die ganze Organisation einer solchen Expedition ohne Zweifel von nicht zu unterschätzender didaktischer Bedeutung. Viele Spezialinstrumente befinden sich von Finsternis zu Finsternis in einer auf andere Weise gar nicht zu erreichenden, ständig zunehmenden Verbesserung und Weiterentwicklung, und ähnliche Überlegungen gelten auch für die unersetzliche Erfahrung der Beobachter, welche mehrere Expeditionen mitgemacht haben. Es wäre darum falsch, eine solche Finsternisexpedition kostenmäßig einfach als Gewinn- oder Verlustgeschäft zu betrachten und die aufgewandten finanziellen Mittel bei einem durch schlechtes Wetter bedingten Mißerfolg einfach als verloren anzusehen. Es muß immer wieder daran erinnert werden, daß der weitaus größte Teil unserer fundamentalen und unentbehrlichen Kenntnisse der äußeren Sonnenatmosphäre und des Raumes in der nächsten Umgebung der Sonne nur durch die beharrliche Arbeit vieler Sonnenfinsternisbeobachtungen gewonnen wurde. In diesem Sinne kann auch in der Zukunft auf ähnliche Beobachtungen trotz des oftmals nicht unbeträchtlichen Wetterrisikos nicht verzichtet werden.

Literatur.

[*1*] GRÖNSTRAND, H. O.: The Total Eclipse of the Sun on June 30, 1954. Stockholms Annaler, Bd. 16, Nr. 2. 1950. — [*2*] RUND, J.: Solformørkelse. Oslo: J. W. Cappelen 1954. (Ein reich illustriertes, spezielles Büchlein über Sonnenfinsternise.) — [*3*] KLÜBER, H. v.: Naturwiss. **39**, 199 (1952). — [*4*] HOUTGAST, J.: Convegno Volta, Accad. Lincei **11**, 68 (1953). — Hemel en Dampkring **52**, 133 (1954) (mit schönen, typischen Farbenphotos dieser Finsternis). — [*5*] REDMAN, R. O.: Nature [London] **174**, 247 (1954). — [*6*] REDMAN, R. O.: Nature [London] **169**, 686 (1952). — Convegno Volta, Accad. Lincei **11**, 72 (1953). — Monthly Notices Roy. Astronom. Soc. (im Druck). — [*7*] REDMAN, R. O., u. H. ZANSTRA: Proc. Nederl. Akad. v. Watensch. B **55**, Nr. 5 (1952). — [*8*] WRIGHT, W. R., and H. D. CURTIS: Sproul Obs. Publ. Nr. **11**, kein Jahr. — TREANOR, P. J.: Observatory **70**, 176 (1950). — [*9*] JARRETT, A. H., and H. v. KLÜBER: Nature [London] **169**, 790 (1952). — JARRETT, A. H.: Z. Astrophysik **34**, 91 (1954). — [*10*] GEFFCKEN, W.: Z. anorg. Chem. A **60**, 1 (1948). — [*11*] FREUNDLICH, E. F., H. v. KLÜBER u. A. v. BRUNN: Abh. preuß. Akad. Wiss. physik.-math. Kl. **1931**, Nr. 1. — [*12*] WALDMEIER, M.: Mitt. eidgen. Sternwarte, Zürich **1953**, Nr. 183. — [*13*] Sky and Telescope **13**, Nr. 8, 261 (1954). — [*14*] BRÜCK, H., and D. A. JACKSON: Proc. Roy. Soc. London A **216**, 183 (1953). — [*15*] Sammelberichte in: Sterne **1954**, H. 9/10. — [*16*] Sky and Telescope **13**, Nr. 10 (1954). — [*17*] J. Brit. Astron. Assoc. **64**, 356 (1954). — [*18*] MÜLLER, R.: Observatory **74**, 222 (1954).

The Observatories, Madingley Road, Cambridge (England).

Eingegangen am 12. August 1954.

Kurze Originalmitteilungen.

Für die Kurzen Originalmitteilungen sind ausschließlich die Verfasser verantwortlich.

Polarisation des Sternlichts in einem Gebiet interstellarer Wolken filamentartiger Struktur.

In den letzten Jahren wurden in Göttingen photographische Polarisationsmessungen an Sternen bis zur 14. Größe in Selected Area 40 und anderen Feldern durchgeführt. Ein besonders interessantes Ergebnis erhielten wir im Gebiet des Nordamerikanebels.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem untersuchten Gebiet nach einer Aufnahme von SHAJN und HASE[1]) im Lichte von H_α. Es enthält Teile des Nordamerikanebels NGC 7000 (links) und den Pelikannebel IC 5070 (rechts). Die beiden Emissionsnebel sind durch einen breiten Streifen vermutlich im Vordergrund liegender absorbierender Materie getrennt. Es handelt sich hierbei um eine der dichtesten aller bekannten Dunkelwolken. Fig. 2 zeigt das Ergebnis der Polarisationsmessungen. Gegeben ist durch einen geraden Strich für jeden gemessenen Stern die Richtung der Schwingungsebene, d.h. das Maximum des elektrischen Vektors des teilweise linear polarisierten Lichts und der Polarisationsgrad $p = (I_0 - I_e)/(I_0 + I_e)$, entsprechend der eingetragenen Skala, die zugleich die genaue Nord-Südrichtung anzeigt. Als Kreise sind Sterne mit $p \leq 0{,}5\,\%$, dem mittleren Fehler unserer Messungen entsprechend, dargestellt. Der rechts oben eingezeichnete galaktische Äquator bei $l = 53°$ gal. Länge und das schwach einkopierte Nebelbild der Fig. 1 dienen zur Orientierung. Lichtelektrische Polarisationsbestimmungen von HILTNER[2]) und HALL u. MIKESELL[3]) an einigen gemeinsam gemessenen Sternen in diesem und dem anschließenden Feld stehen in guter Übereinstimmung mit unseren eigenen Messungen.

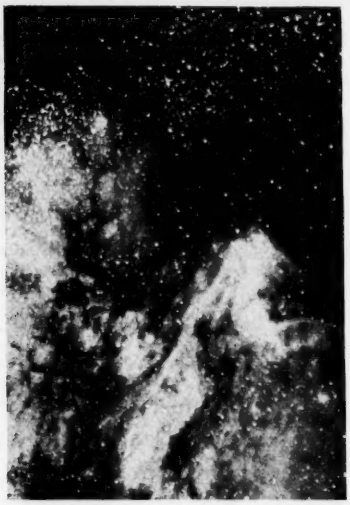


Fig. 1. Westteil von NGC 7000 (Nordamerikanebel) und IC 5070 (Pelikannebel) im Lichte von H_α nach SHAJN und HASE. Norden oben, Westen rechts.

Fig. 2. Polarisation des Sternlichts im gleichen Gebiet, Fig. 1 ist zur Orientierung schwach einkopiert.

Der Vergleich der beiden Figuren zeigt, daß die Schwingungsrichtung meist parallel der Filamentstruktur des Nebels, d.h. hier nahezu senkrecht zum galaktischen Äquator liegt. Die größten Polarisationsgrade werden beobachtet im Westteil des Absorptionsstreifens (rechts), der die Filamentstruktur am deutlichsten zeigt. Am Ostrand des Streifens ist die Struktur wolkiger, die Polarisation verhältnismäßig klein und unregelmäßig.

Die Messungen erfolgten mit dem 34 cm-HAINBERG-Astrographen (f = 413 cm). Die Aufnahmen wurden durch eine doppelbrechende Kalkspatplatte gemacht, die nach jeder Belichtung um 45° gedreht wurde. Aus 32 Bildpaaren pro Stern ergab sich der Polarisationsgrad mit einem mittleren Fehler von 0,5% Polarisation und die Schwingungsrichtung. Der erfaßte Wellenlängenbereich ist etwa 1000 Å breit mit einem Schwerpunkt bei λ4300. Einzelheiten des Meßverfahrens werden an anderer Stelle mitgeteilt.

Bei fast allen bisher von HILTNER, HALL und MIKESELL gemessenen Sternen mit großem Polarisationsgrad liegt die Schwingungsrichtung parallel zum galaktischen Äquator. Unter Voraussetzung des von DAVIS und GREENSTEIN[4]) vorgeschlagenen Mechanismus für die Entstehung der Polarisation lassen sich nach CHANDRASEKHAR und FERMI[5]) die bisherigen Ergebnisse verstehen durch die Annahme eines in Richtung der Spiralarme in der galaktischen Ebene verlaufenden, weitgehend homogenen Magnetfeldes.

Aus unseren Messungen schließen wir weiter, wiederum unter Annahme der Theorie von DAVIS und GREENSTEIN: In der Gegend des Nordamerikanebels liegt ein in seiner Ausdehnung zunächst noch unbekanntes lokales Magnetfeld fast senkrecht zum galaktischen Äquator. In diesem Feld liegen Wolken aus zumindest teilweise ionisiertem Gas. Bewegungen in einem solchen Gas können nur längs magnetischer Feldlinien erfolgen und führen schließlich zur Filamentstruktur. Eingebettet in das Gas sind Staubpartikel, die Absorption und Verfärbung bewirken. Ein Teil des Staubes wiederum besteht aus länglichen rotierenden paramagnetischen Teilchen, deren Hauptträgheitsachsen durch paramagnetische Relaxation parallel zum Magnetfeld ausgerichtet werden und damit die Polarisation parallel zum Magnetfeld und zur Filamentstruktur bewirken. Die Schwingungsebene des polarisierten Sternlichts oder auch die Filamentstruktur der Nebel wäre dann ein direktes Abbild interstellarer Magnetfelder.

Wir hoffen, daß eine Bestimmung der spektroskopischen Parallaxen der untersuchten Sterne einige zusätzliche Aussagen liefern wird über die räumliche Verteilung der polarisierenden Wolken und damit über die Tiefenausdehnung des angenommenen Magnetfeldes.

Unsere Ergebnisse könnten als eine indirekte Bestätigung der Theorie von DAVIS und GREENSTEIN aufgefaßt werden. Wir müssen jedoch betonen, daß alle Versuche zur Deutung der interstellaren Polarisation heute auf theoretischen Ansätzen beruhen, deren volle Gültigkeit noch nicht nachgewiesen ist.

Universitätssternwarte Göttingen.

A. BEHR und W. TRIPP.

Eingegangen am 10. November 1954.

[1]) SHAJN, T. A., u. V. TH. HASE: Atlas diffuser Gasnebel. Moskau 1952.

[2]) HILTNER, W. A.: Astrophysic J. **114**, 241 (1951).

[3]) HALL, J. S., u. A. H. MIKESELL: Publ. US. Naval Obs., II. Ser. **17**, (I) (1950).

[4]) DAVIS, L., u. J. L. GREENSTEIN: Astrophysic. J. **114**, 206 (1951).

[5]) CHANDRASEKHAR, S., u. E. FERMI: Astrophysic. J. **118**, 113 (1953).

Eine statistische Verteilung mit Vorbelegung. Anwendung auf mathematische Sprachanalyse.

Die mathematische Analyse der Bildung zusammengesetzter aus einfacheren Sprachelementen führt auf Probleme, bei denen drei Faktoren getrennt werden müssen: erstens Systembedingungen (z. B. gibt es keine nullsilbigen Wörter, keine Sätze mit mehr Wörtern als Silben, keine zwei konsekutiven Lücken zwischen Wörtern usf.), zweitens ein statistischer Untergrund, der allen Texten gemeinsam ist, drittens die rein autorspezifischen Eigenschaften der Formalstruktur eines Textes[1]).

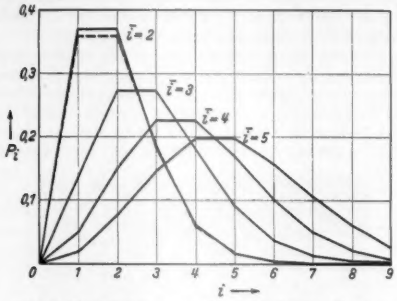


Fig. 1. Die p_i'-Verteilungen für die Mittelwerte $\bar{i}=2, 3, 4, 5$ bei einer Vorbelegung $b=1$. Für dieselbe Vorbelegung $b=1$ liefert das statistische Rechengerät für $\bar{i}=2$ die gestrichelte Kurve.

Wir suchen eine statistische Verteilung, die die beiden erstgenannten Faktoren umfaßt und daher die Abtrennung des dritten Faktors ermöglicht.

Experimentell erhält man solche Verteilungen mit Hilfe eines neuartigen statistischen Geräts[2]). Hat z. B. ein Text im Mittel zwei Silben je Wort ($\bar{i}=2$, wie bei gewissen lateinischen Texten), so belegt man zunächst die Zielzellen des Geräts mit einem Element (Kugel) je Zelle und läßt darauf aus jeder der Startzellen eine Kugel den statistischen Verteiler passieren. Die Mittelwerte der relativen Belegungshäufigkeiten der Zielzellen ergeben dann bei gehöriger Wiederholung die gesuchte

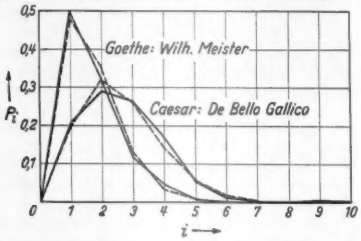


Fig. 2. Vergleich der Verteilungen für die relativen Häufigkeiten der Silben pro Wort für GOETHES Wilhelm Meister und CAESARS De Bello Gallico mit den auf dieselben Mittelwerte bezogenen theoretischen Verteilungen p_i'.

Verteilung. Beispielsweise ergab sich für $\bar{i}=2$ mit 37 Wiederholungen der gestrichelte Verlauf in Fig. 1.

Theoretisch ergibt sich für den Anteil der mit i Kugeln belegten Zellen (z_i') von den insgesamt K Zielzellen bei einer Vorbelegung der Zielzellen mit je b Kugeln offensichtlich

$$z_i' = K - \sum_{b}^{i-1} z_\nu' - \sum_{i-b+1}^{\infty} z_\nu\,, \tag{1}$$

wenn z_ν/K die zugeordnete POISSON-Verteilung mit dem Mittelwert $\mu=\bar{i}-b$ bedeutet. Aus Gl. (1) errechnet sich die gesuchte Verteilung ($p_i'=z_i'/K$):

$$p_i' = \frac{e^{-(\bar{i}-b)}\cdot(\bar{i}-b)^{(i-b)}}{(i-b)!}\,; \qquad \sum_{i=0}^{\infty} p_i' = 1\,; \tag{2}$$

mit den Momenten $\mu_1=\bar{i}$; $\mu_2=\bar{i}-b$; $\mu_3=\bar{i}-b$; $\mu_4=3(\bar{i}-b)^2+(\bar{i}-b)$; der Streuung $\sqrt{\bar{i}-b}$; der Schiefe $1/\sqrt{\bar{i}-b}$; der Flachheit $3+1/(\bar{i}-b)$.

Die Verteilung (2) ist in Fig. 1 für $b=1$ und $\bar{i}=2, 3, 4, 5$ dargestellt. In Fig. 2 ist die Verteilung der Silbenzahlen auf die Wörter von GOETHES Wilhelm Meister und CAESARS De Bello Gallico ausgezogen eingetragen. Die beiden gestrichelten Kurven sind nach Gl. (2) berechnet mit den Mittelwerten des entsprechenden Textes. Die Differenzen zwischen den theoretischen Kurven und den Kurven aus den Texten stellen die autorspezifischen Anteile dar.

Gl. (2) liefert die theoretische Deutung des Prozesses der Wortbildung aus Silben für 8 Sprachen[3]).

Physikalisches Institut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. W. FUCKS.

Eingegangen am 1. November 1954.

[1]) FUCKS, W.: Biometrika 39, 122 (1952). — Studium generale 6, 506 (1953). — Biometrika 41, 116 (1954).
[2]) FUCKS, W.: Naturwiss. 41, 57 (1954).
[3]) FUCKS, W.: Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (im Druck).

Zur Abweichung von der BOLTZMANN-Verteilung.

Die Verteilung einer Teilchengesamtheit in einem Potentialfeld läßt sich bei vernachlässigbar kleiner Wechselwirkung durch den BOLTZMANNschen e-Satz beschreiben. Üben die Teilchen jedoch Kräfte aufeinander aus, so wird das Problem mathematisch sehr kompliziert und exakt nicht lösbar. In vorliegender Bemerkung sollen mit Hilfe der BORN-GREENschen Gleichungen unter Verwendung einfachster Superpositionsapproximationen Formeln für eine Mischung verschieden großer kugelförmiger Teilchen hergeleitet werden. Die Abweichung von der BOLTZMANN-Verteilung läßt sich in erster Näherung angeben.

Wir betrachten zwei Sorten kugelförmiger Teilchen, die wir durch die Indizes a und b unterscheiden. Ihre Ausschlußvolumina seien v_{aa}, v_{ab} und v_{bb}. Dabei gilt $v_{aa}=(4\pi/3)\cdot a^3$; $v_{ab}=(\pi/6)\cdot(a+b)^3$; $v_{bb}=(4\pi/3)\,b^3$. Im vorliegenden Fall lauten die BORN-GREENschen Gleichungen[1])

$$\left.\begin{aligned}\operatorname{grad} n_a(x) = &-\frac{1}{kT}\, n_a(x)\operatorname{grad}\Phi_a(x) - \frac{1}{kT}\int n_{aa}(x,y)\,\times\\ &\times\operatorname{grad}\Phi_{aa}(x-y)\,dy - \frac{1}{kT}\int n_{ab}(x,y)\operatorname{grad}\Phi_{ab}(x-y)\,dy.\end{aligned}\right\} \tag{1}$$

Eine entsprechende Gleichung gilt für $n_b(y)$. Es bedeuten in (1) $n_a(x)$ und $n_b(y)$ die gesuchten Konzentrationen, während $n_{aa}(x, y)$ und $n_{ab}(x, y)$ die radialen Verteilungsfunktionen sind. x bzw. y geben den Ort des Teilchens a bzw. des Teilchens b an. dx bzw. dy bedeuten Volumenelemente. Durch $\Phi_a(x)$ bzw. $\Phi_b(y)$ wird das Potentialfeld beschrieben. Φ_{aa} und Φ_{ab} geben die Wechselwirkungsenergien der Teilchen an. Jetzt machen wir für die radialen Verteilungsfunktionen die Ansätze

$$\left.\begin{aligned} n_{aa}(x,y) &= n_a(x)\, n_b(y)\, g_{aa}(x-y)\\ n_{ab}(x,y) &= n_a(x)\, n_b(y)\, g_{ab}(x-y)\,,\end{aligned}\right\} \tag{2}$$

wobei $g_{aa}(x-y)$ gleich 0 oder 1 zu setzen ist, je nachdem $|x-y|$ kleiner oder größer als a ist, während für $g_{ab}(x-y)$ der Sprung bei $(a+b)/2$ zu nehmen ist. Üben die Teilchen nur Kräfte bei Zusammenstößen aufeinander aus, so können wir für Φ_{aa} und Φ_{ab} die Potentiale starrer Kugeln einführen. Diese einfachen Näherungen gestatten es, die Gln. (1) zu integrieren. Für die Teilchensorte a finden wir die Endformel, wenn $nv \ll 1$ ist,

$$n_a = n_a^0\, e^{-\Phi_a/kT}\,\frac{1+n_a^0 v_{aa}+n_b^0 v_{bb}+n_b^0(v_{bb}-v_{ab})\,e^{-\Phi_b/kT}}{1+n_a^0 v_{aa}\,e^{-\Phi_a/kT}+n_b^0 v_{bb}\,e^{-\Phi_b/kT}}. \tag{3}$$

Die entsprechende Gl. (4) für die Teilchensorte b erhält man aus (3) dadurch, daß man überall die Indizes a und b miteinander vertauscht ($v_{ba}=v_{ab}$).

n_a^0 und n_b^0 sind Konzentrationen an einem Nullniveau der Potentiale. Bei gleich großen Teilchen nimmt (3) die Form einer von EIGEN und WICKE aufgestellten Beziehung an, nur müssen wir an Stelle ihrer Besetzungszahl die Größe $1/v+n_a^0+n_b^0$ einführen. Formeln der Art (3) fanden Anwendung in der Theorie der starken Elektrolyte bei höheren Konzentrationen[2]). Die Berechtigung hierzu wird von uns näher untersucht.

Rostock, Institut für Theoretische Physik.
H. FALKENHAGEN und G. KELBG.

Eingegangen am 8. November 1954.

[1]) GREEN, H. S.: The Molecular Theory of Fluids, NHPC 1952.
[2]) FALKENHAGEN, H.: Elektrolyte, 2. Aufl. Leipzig: S. Hirzel 1953.

Bestimmung von Anisotropien in undurchsichtigen, nichtmetallischen Stoffen.

Bisher war die Erkennung oder gar Messung von Anisotropien, wie sie z. B. durch mechanische Spannungen oder Texturen in keramischen, feuchten, getrockneten oder gebrannten Formlingen vorkommen, ohne deren Zerstörung nicht möglich. Texturen entstehen durch den Verarbeitungs- oder Formungsprozeß und sind in der Regel Anlaß zur Entstehung von Spannungen. Spannungen können außerdem z. B. durch ungleichmäßige Abkühlung entstehen. Solche Anisotropien konnten bisher von außen nicht festgestellt werden; sie machen sich erst dann bemerkbar, wenn Trocken- oder Brennrisse entstehen; diese können, auch wenn sie fein sind, in der Regel am Klang erkannt werden, bei dichten Stoffen, wie z. B. Porzellanisolatoren auch mit Ultraschall. — Wir beschritten zur Spannungsmessung folgenden Weg:

Spannungsfreies Glas ist optisch isotrop, gespanntes Glas ist doppelbrechend. In durchsichtigen Gläsern mißt man die Spannungen, die als reine mechanische Spannungen oder als „Schlierenspannungen" vorliegen können, dadurch, daß man den Körper mit linear polarisiertem Licht durchstrahlt und den Gangunterschied zwischen den beiden, im Körper infolge der Doppelbrechung senkrecht zueinander schwingenden Wellen bestimmt. Schon bei stark gefärbten und getrübten Gläsern versagt aber dieses Verfahren. Sind die trübenden Teilchen klein genug, so kann man noch mit infrarotem Licht, das dabei nur wenig gestreut wird, zum Ziel kommen. Es lag der Gedanke nahe, sehr stark getrübte oder überhaupt undurchsichtige, wie z. B. keramische Körper mit noch länger welligem „Licht", also mit linear polarisierten elektromagnetischen Wellen des mm- oder cm-Gebietes zu durchstrahlen und aus der Veränderung des Polarisationsgrades dieser Wellen auf den Grad der (im allgemeinen örtlich veränderlichen) Anisotropie zu schließen. Bei hinreichender Schichtdicke des untersuchten Körpers lassen sich dann zur weiteren quantitativen Behandlung die in der Spannungsoptik gebräuchlichen Methoden anwenden. Trotz aller Bemühungen seit Ende der 20er Jahre, seitdem wir diesen Gedanken verfolgen, gelang es nicht, einen entsprechenden Generator mit ausreichender Sendeleistung versuchsweise zu erhalten. Erst die besonders in den letzten 10 Jahren erfolgte stürmische Entwicklung der Mikrowellenelektronik machte die Realisierung möglich. Das von uns verwendete Gerät der Phywe-AG., Göttingen[1]), arbeitet mit einer Wellenlänge von etwa 3 cm und liefert eine Strahlungsleistung, die es auch noch gestattet, z. B. einen feuerfesten Stein von etwa 50 cm Dicke zu durchstrahlen.

Um den Anschluß an das in der Glasindustrie übliche lichtoptische Spannungsverfahren zu bekommen, führten wir die Versuche mit den 3 cm-Wellen zunächst an 2 bis 3 cm dicken, spannungsfreien Platten aus optischem Glas durch, die in einer Presse auf Druck beansprucht werden konnten. Stellt man den Empfangsdipol des Gerätes senkrecht zur Schwingungsrichtung des $\mathfrak{E}$-Vektors der 3 cm-Wellen und unter 45° zur Preßrichtung des Glases, so kann man an einem in den Empfängerkreis geschalteten, empfindlichen Galvanometer bei hinreichend starker Belastung einen Ausschlag beobachten. Man kann die Ausschläge als Maß für den Grad der Spannungen verwenden. Erheblich stärker als die geschilderten mechanischen Spannungen wirken die durch Texturen hervorgerufenen Anisotropien (Schichtungen, Stellen verschiedener Verdichtung und dergleichen). Meist sind die dadurch erzeugten Ausschläge wesentlich größer, so daß eventuell noch vorhandene reine mechanische Spannungen überdeckt werden.

Auf diese Weise haben wir vor allem keramische Stoffe geprüft. Dabei konnten lokale Anisotropien in verschiedenen Erzeugnissen wie Ziegeln, Klinkern, Wannensteinen, Gipsplatten und dergleichen eindeutig festgestellt und vermessen werden. Darüber hinaus dürfte sich das einfache Verfahren auch für viele andere Zwecke eignen. — Auf Einzelheiten der Versuchsanordnung und der Auswertung der Meßergebnisse kommen wir an anderer Stelle ausführlich zurück[2]).

Max-Planck-Institut für Silikatforschung, Würzburg.

A. Dietzel und E. Deeg.

Eingegangen am 24. November 1954.

[1]) Eine ausführliche Beschreibung der Hauptbestandteile des Mikrowellensenders und Empfängers findet man in den Phywe-Nachrichten 18, H. 1 (1954) (Ausgabe für Hochschule und Industrie). Herrn Prof. Dr. H. Teichmann, Universität Würzburg, danken wir verbindlichst für den Hinweis auf dieses sehr handliche Gerät.

[2]) Ber. Dtsch. Keram. Ges. (im Druck).

Anschluß der Dosismessung bei schnellen Elektronenstrahlen (3 bis 15 MeV) an die Röntgendosismessung.

Bestimmt man mittels der Luftionisation und der Fluoreszenz eines luftäquivalenten[1]) kristallinen Stoffes das Dosisverhältnis bei schnellen Elektronen von 3 bis 15 MeV, so beobachtet man eine Abnahme der Empfindlichkeit des Leuchtstoffes mit zunehmender Elektronenenergie. Die Ursache[2]) ist die bei der Elektronenbremsung in festen Stoffen zu berücksichtigende Polarisationskorrektion. Es wäre nun zu erwarten, daß das Verhältnis Leuchtstofffluoreszenz zu Luftionisation (Ordinate V in Fig. 1) bei Elektronenstrahlen von 1 bis 2 MeV — einem Gebiet mit noch geringer Polarisationskorrektion — den gleichen Wert annimmt wie bei Messung mit Röntgenstrahlen solcher Härte, daß nur Compton-Elektronen auftreten[3]). Dies ist aber nicht der Fall, wie die als Kreise in Fig. 1 eingezeichneten Werte von Messungen an der Heidelberger[4]) Elektronenschleuder zeigen. Unter den gewählten Versuchsbedingungen tritt eine Gleichheit erst bei ungefähr 15 MeV auf; bei 3 MeV ist der Leuchtstoff etwa 10% empfindlicher als die Luftionisation, wenn die Werte auf die Anzeige im Röntgen-Compton-Gebiet normiert werden.

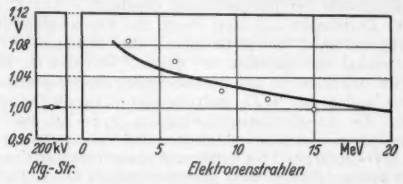


Fig. 1. Verhältnis der Dosiswerte, ermittelt aus der Fluoreszenz eines luftäquivalenten festen Stoffes und der Luftionisation bei Röntgenstrahlen und bei schnellen Elektronenstrahlen. (Kurve: Berechnung; Kreise: Messung.)

Im Hinblick auf die außerordentlich große Reichweite eines Teiles der von den schnellen Elektronen ausgelösten Sekundärelektronen liegt der Gedanke nahe, ob nicht eine verschieden große Ausnützung der Sekundärelektronen im Luftraum und in der Leuchtstoffschicht die Ursache der beobachteten Erscheinung sein könnte. Unter Benützung der von H. Bethe[5]) angegebenen Beziehungen wurden die Energieverteilungskurven der sekundären Elektronen für verschiedene Primärelektronenenergien ermittelt; die Abhängigkeit der Emissionsrichtungen der Sekundärelektronen von ihrer Energie wurde berücksichtigt. Die früher[6]) aufgestellten Gleichungen für die Energieabgabe von Elektronen in Schichten, deren Dicke kleiner ist als die Reichweite, wurden sinngemäß auf die sekundären Elektronen übertragen, wobei mit dem idealisierten Fall seitlich unendlich ausgedehnter Schichten gerechnet wurde; diese Voraussetzung ist bei den Messungen nicht streng erfüllt. Die Ionisationskammer von 40 mm Durchmesser bestand aus drei graphitierten, 0,04 mm starken Polystyrolfolien, die durch Luftzwischenräume von je 3 mm getrennt waren. Als Leuchtstoff diente eine 0,4 mm dicke Schicht eines Gemisches aus 75% Anthrazen und 25% 2-Chloranthrazen. Die Rechnung ergibt nun, daß im Bereich von 3 bis 15 MeV-Elektronen die Ausnützung der Sekundärelektronen im Leuchtstoff durchschnittlich 9% größer ist als in der Ionisationskammer. Der Einfluß der Polarisationskorrektion wurde neu berechnet, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die in den Abdeckfolien der Kammer abgebremsten Primärelektronen, welche Sekundärelektronen in den Luftraum entsenden, einer Polarisationskorrektion unterliegen. Der Einfluß der Korrektion auf das Verhältnis der Anzeige Leuchtstoff zu Ionisation wird dadurch etwas gemildert. Die theoretisch berechnete Kurve in Fig. 1, welche das Verhältnis der Dosiswerte, gemessen mit Leuchtstoff und Ionisation, normiert auf den Wert im Röntgen-Compton-Gebiet, angibt, wird durch die Lage der Meßpunkte (Kreise in Fig. 1) bestätigt. Die Messungen wurden in Luft ausgeführt; analoge Messungen in Wasser ergaben im Bereich von 3 bis 15 MeV eine ganz ähnliche Energieabhängigkeit [vgl. [2])]; das Verhältnis der Anzeige von Leuchtstoff zu Luftionisation ergibt sich 5% kleiner als bei der Messung in Luft, während die Berechnung der Sekundärelektronenausnützung eine Erniedrigung um 9% liefert.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft haben wir für die Unterstützung der Untersuchungen zu danken.

Röntgeninstitut der Technischen Hochschule Stuttgart.

G. BREITLING und R. GLOCKER.

Eingegangen am 8. November 1954.

[1]) BREITLING, G., u. R. GLOCKER: Naturwiss. **38**, 84, 400 (1952). — Z. Naturforsch. **8a**, 629 (1953). — BREITLING, G.: Z. angew. Physik **4**, 402 (1952).

[2]) BREITLING, G., u. R. GLOCKER: Naturwiss. **41**, 471 (1954).

[3]) Voraussetzung ist, daß das Verhältnis der Massenbremsvermögen praktisch gleich dem der COMPTON-Absorptionskoeffizienten pro Masseneinheit ist.

[4]) Auch an dieser Stelle möchten wir Herrn Professor Dr. J. BECKER für die Erlaubnis zur Benützung der Elektronenschleuder des CZERNY-Krankenhauses in Heidelberg und Herrn Dipl.-Phys. C. B. VON DER DECKEN für die Mithilfe bei den Messungen herzlich danken.

[5]) BETHE, H.: Handbuch der Physik, Bd. 24, I, S. 515. Berlin: Springer 1933.

[6]) GLOCKER, R.: Z. Physik **136**, 352 (1953).

Zum RAMAN-Spektrum des festen und flüssigen H_2O_2.

Durch zahlreiche Untersuchungen[1–10]) ist die Struktur des H_2O_2 zumindest bei Temperaturen oberhalb $-110°$ C sichergestellt. Es besteht aus zwei durch die Peroxydbindung zusammengehaltenen O—H-Gruppen, die miteinander einen Azimutwinkel von ungefähr 90° bilden. Von den im RAMAN-Spektrum des flüssigen und im UR-Spektrum des gasförmigen, flüssigen und festen H_2O_2 auftretenden Grundschwingungen konnten die O—O-Valenzschwingung ν_3 ($\sim 880\ cm^{-1}$), die symmetrischen und asymmetrischen OH-Valenzschwingungen ν_1 und ν_5 ($\sim 3600\ cm^{-1}$ bis $3200\ cm^{-1}$ je nach Assoziationsgrad) und die symmetrischen und asymmetrischen O—H-Deformationsschwingungen ν_2 und ν_6 ($\sim 1400\ cm^{-1}$) sicher zugeordnet werden. Unsicher ist die Zuordnung einer im UR von GIGUÈRE[6]),[9]) und von TAYLOR[7]) gefundenen Bande bei etwa $650\ cm^{-1}$, die als Torsionsschwingung ν_4 gedeutet wurde. Da diese Schwingung symmetrisch ist, müßte sie im RAMAN-Effekt aber sich stärker auftreten als in UR-Absorption. Sie fehlt aber sowohl in den von SIMON und FEHÉR[2]),[4]) aufgenommenen RAMAN-Spektren des flüssigen H_2O_2 als auch in unseren Spektren der festen und flüssigen Substanz, die in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

Tabelle 1. *Frequenzen in cm^{-1}.*

H_2O_2 fest (−20°C)		H_2O_2 flüssig (+5° C)	
228 (2)	882 (8)	228 (1)	877 (12)
1400—1730 (0 Bd.)		1406 (2b)	
max. 1417 (1b)			
3198 (2)	3333 (0)	3395 (3b)	

Wir finden, vor allem im festen Zustand, eine bisher in der Literatur nicht beschriebene Frequenz bei $228\ cm^{-1}$, die auch im flüssigen Zustand und auch in unseren früher aufgenommenen Spektren[2]) vorhanden ist. Nach unserer Ansicht handelt es sich bei dieser Frequenz höchstwahrscheinlich um die Torsionsschwingung ν_4. Allerdings ist zu bemerken, daß GROSS und WALJKOW[11]) im leichten und schweren Eis schwache Frequenzen zwischen 200 und $300\ cm^{-1}$ beobachteten, die sie Wasserstoffbrückenbindungen zwischen zwei Sauerstoffatomen zuordnen. Wenn diese Zuordnung richtig ist, so könnte man in Analogie auch beim Wasserstoffsuperoxyd (besonders im festen Zustand) an eine Wasserstoffbrückenbindung der beiden Sauerstoffatome als Ursprung für die Frequenz $228\ cm^{-1}$ denken. Damit würde auch in Einklang stehen, daß aus dem durch das Röntgenspektrum[8]) gefundenen O—O-Abstand von 2,78 Å entlang der Wasserstoffbrücke sich mit Hilfe der BADGERschen Regel diese Wasserstoffbrückenfrequenz zu $206\ cm^{-1}$ berechnet.

Gegen eine solche Deutung als Wasserstoffbrückenschwingung spricht unseres Erachtens aber die Tatsache, daß die Frequenz $\sim 230\ cm^{-1}$ im Spektrum auch des flüssigen Hydroperoxyds verhältnismäßig scharf auftritt. Ordnet man die Linie bei $228\ cm^{-1}$ der Torsionsschwingung ν_4 zu, so erhält man für die Höhe der die freie Drehbarkeit verhindernden Potentialschwelle einen Wert von $325\ cm^{-1} = 0{,}9_3$ kcal/Mol. MASSEY und BIANCO[10]) errechnen aus dem Mikrowellenspektrum einen Wert von $113\ cm^{-1} = 0{,}3_2$ kcal/Mol, während sich aus der UR-Bande bei $\sim 650\ cm^{-1}$ eine Potentialschwelle von $2640\ cm^{-1} = 7{,}5_7$ kcal/Mol ergibt. (Die Rotationskonstante A ist dabei für alle Rechnungen mit $9{,}96\ cm^{-1}$[10]) eingesetzt worden.) Wie die Tabelle 1 weiterhin zeigt, erleidet die O—H-Valenzbande $3395\ cm^{-1}$ im RAMAN-Spektrum des festen Hydroperoxyds eine Aufspaltung nach $3198\ cm^{-1}$ und $3333\ cm^{-1}$. Sie dürfte auf verschiedene Assoziationsgrade zurückzuführen sein. Diese Aufspaltung ist auch von TAYLOR[12]) beobachtet worden.

Institut für anorganische und anorganisch-technische Chemie der Technischen Hochschule Dresden.

A. SIMON und H. KRIEGSMANN.

Eingegangen am 8. November 1954.

[1]) PENNEY, W. G., u. L. B. B. M. SUTHERLAND: Trans. Far. Soc. **30**, 898 (1934). — J. Chem. Physics **2**, 492 (1934).

[2]) SIMON, A., u. F. FEHÉR: Z. Elektrochem. **41**, 290 (1935).

[3]) BAILEY, C. R., u. R. R. GORDON: Trans. Far. Soc. **34**, 1133 (1938).

[4]) FEHÉR, F.: Ber. dtsch. Chem. Ges. **72**, 1778 (1939).

[5]) ZUMWALDT, L. R., u. P. A. GIGUÈRE: J. Chem. Physics **9**, 458 (1941).

[6]) GIGUÈRE, P. A.: J. Chem. Physics **18**, 88 (1950).

[7]) TAYLOR, R. C.: J. Chem. Physics **18**, 889 (1950).

[8]) ABRAHAMS, S. C.: R. A. L. COLLIN u. W. N. LIPSCOMB: Acta cristallogr. **4**, 15 (1951).

[9]) GIGUÈRE, P. A., u. O. BAIN: J. Physic. Chem. **56**, 340 (1952).

[10]) MASSEY, J. T., u. D. R. BIANCO: J. Chem. Physics **22**, 442 (1954).

[11]) GROSS, E., u. W. J. WALJKOW: Ber. Akad. Wiss. USSR. **74**, 453 (1950); **81**, 761 (1951).

[12]) TAYLOR, R. C.: Briefliche Mitteilung.

Über die Zählung von Einzelteilchen bei massenspektroskopischen Untersuchungen.

Bei dem Versuch, die positiven Ionen, die in dem starken elektrischen Feld einer positiv aufgeladenen feinen Wolframspitze entstehen[1]), massenspektroskopisch zu analysieren, haben wir einen einfachen Weg zu einer beträchtlichen Steigerung der Nachweisempfindlichkeit schneller Ionen gefunden, der auch bei anderen massenspektroskopischen Problemen und bei der technischen Anwendung der Massenspektroskopie beschritten werden kann.

Zum Nachweis und zur Intensitätsmessung der Ionen verschiedener Masse hat man sich in der Massenspektroskopie bisher fast ausschließlich der photographischen Platte und des Elektrometers bzw. der Elektrometerröhre mit angeschlossener Röhrenverstärkung bedient. Zwar liegen schon einige Versuche vor[2]), die Nachweisempfindlichkeit durch Verwendung von Sekundäremissionsvervielfachern zu steigern; diese Versuche sind aber wegen der Notwendigkeit, die aktivierten Platten des Multipliers dem nicht extrem hohen Vakuum des Massenspektroskops auszusetzen, wenig erfolgversprechend. Dagegen ist bekanntlich der Spitzenzähler bzw. das Zählrohr schon vor längerer Zeit von CHR. GERTHSEN[3]) und seinen Mitarbeitern erfolgreich zur Zählung der einzelnen Ionen einer Wasserstoffkanalstrahlentladung benutzt worden. Bei diesen Versuchen war der empfindliche Bereich des Zählers, in dem ja mindestens ein Gasdruck von einigen cm Hg herrschen muß, von dem Vakuum der Entladungsröhre durch ein sehr dünnes Kollodiumhäutchen luftdicht abgeschlossen; durch ein Kollodiumhäutchen können nämlich Wasserstoffionen von genügend großer Energie hindurchdringen und den Zähler zum Ansprechen bringen. Daß eine solche direkte Zählung der Einzelteilchen bisher in der Massenspektroskopie noch keine Anwendung gefunden hat, liegt daran, daß das zur Trennung von Vakuum und Zählraum verwendete Kollodiumhäutchen für schwerere Ionen nicht genügend durchlässig ist. Um auch schwereren Ionen den Eintritt in den Zähler zu ermöglichen und somit ihre Einzelzählung zu ermöglichen, haben wir deshalb auf das trennende Kollodiumhäutchen ganz verzichtet und den Zählraum vom Vakuum nur durch zwei im Abstand von 1 mm hintereinanderliegende Lochblenden von 0,1 bzw. 0,2 mm Durchmesser getrennt. Bei einem Arbeitsdruck von 50 bis 60 Torr im Zähler läßt sich dann mit Hilfe einer mittelgroßen rotierenden Ölluftpumpe in dem Raum zwischen den beiden Blenden leicht ein Druck aufrechterhalten, der ungefähr demjenigen in einer Kanalstrahlröhre entspricht. Infolgedessen ist auch die Druckzunahme im Massenspektrometer, die von der Gaszuströmung aus dem Zwischenraum durch die vakuumseitige Blende verursacht wird, nicht so groß, daß sie eine störende Rolle spielt, sondern nur von der gleichen Größenordnung wie der Gasdruck, der ohnehin schon im Massenspektrometer herrscht; bei unseren Versuchen, bei denen das Massenspektrometer nur mit einer gewöhnlichen

Öldiffusionspumpe evakuiert wurde, betrug diese Druckzunahme $1 \cdot 10^{-4}$ Torr. Die bisherigen Zählversuche haben wir an Stickstoff-, Sauerstoff- und Argon-Ionen durchgeführt, die eine Beschleunigungsspannung von etwa 10 kV durchlaufen hatten; die Frage, von welcher Beschleunigungsspannung ab die Ionen verschiedener Masse quantitativ gezählt werden, bedarf noch der experimentellen Prüfung.

Die durch die Zählung der Einzelteilchen erreichbare Empfindlichkeitssteigerung wird durch die Zwischenschaltung der beiden Zählerblenden nicht wesentlich beeinträchtigt, weil in der Massenspektroskopie ohnehin mit richtungsfokussierten Strahlen bzw. mit engen Spaltblenden von ungefähr ebenso großer Öffnungsfläche gearbeitet wird, wie sie die beiden oben erwähnten Lochblenden aufweisen. Man könnte zwar, statt mit zwei Trennblenden zu arbeiten, den notwendigen Druckunterschied auch mit einer einzigen Zwischenblende aufrechterhalten, wenn man sie genügend eng macht; der durch die Verminderung des Strahlquerschnitts verursachte Intensitätsverlust würde dann aber besondere Hilfsmaßnahmen, wie z. B. eine zusätzliche ionenoptische Strahlkonzentration, notwendig machen.

I. Physikalisches Institut der Universität Köln.

F. Kirchner und H. Kirchner.

Eingegangen am 16. November 1954.

[1]) Kirchner, F.: Naturwiss. **41**, 136 (1954).
[2]) Ewald-Hintenberger: Methoden und Anwendungen der Massenspektroskopie, S. 106. Weinheim 1953. — Allen, J. S.: Physic. Rev. **55**, 966 (1939). — Proc. Inst. Radio Engr. **38**, 346 (1950). — Robson, J. M.: Rev. Sci. Instr. **19**, 865 (1948). — Leland, W. T.: Physic. Rev. **77**, 634 (1950).
[3]) Gerthsen, Chr.: Ann. Phys. (IV) **86**, 1025 (1928); (V) **3**, 373 (1929); **5**, 657 (1930).

Über orientierte Abscheidungen von Aminosäuren auf Quarz.

Nach längeren Bemühungen gelang es, orientierte Aufwachsungen von Aminosäuren auf aktivierten Quarzoberflächen zu erzielen. In den meisten Fällen wurde die Abscheidung durch Sublimation bei normalem Druck oder im Vakuum

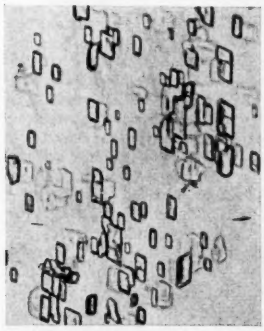


Fig. 1. Glykokoll auf $(10\bar{1}0)$ von L-Quarz (Versuch 66). Vergrößerung 220mal.

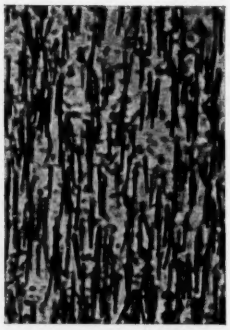


Fig. 2. Alanin auf $(10\bar{1}1)$ von L-Quarz (Versuch 155). Vergrößerung 350mal.

(10^{-2} bis 10^{-3} Torr) hervorgerufen. Die Temperatur der Trägerfläche betrug dabei niemals mehr als 100° C; meist war sie geringer. Es sei deshalb in diesem Zusammenhang erinnert an die bezüglich des Problems der Temperatur des Trägers erzielten analogen Ergebnisse von J. C. Monet[1]) und J. Willems[2]). Verwendet wurden bisher aktivierte Wachstumsflächen $(10\bar{1}0)$, $(10\bar{1}1)$ oder parallel diesen Lagen geschnittene, feingeschliffene Platten sowie Basisplatten (0001), und zwar sowohl von Rechts- als auch von Linkskristallen. So zeigt Fig. 1 eine orientierte Aufwachsung von Glykokoll auf $(10\bar{1}0)$, Fig. 2 die von Alanin auf $(10\bar{1}1)$ eines Linksquarzes.

Besonders bemerkenswert ist das experimentelle Ergebnis, daß auch im Gasraum oder durch Induktion der Trägerfläche synthetisierte Peptide zur Epitaxie zu bringen sind (Fig. 3). Wir sehen in dem Ergebnis dieser Versuche eine erste wichtige experimentelle Stütze für die neue Arbeitshypothese, die gleichzeitig und unabhängig voneinander R. Jäger und wir zur Kausalerklärung der *Silikose* ausgesprochen haben[3]). Die Untersuchungen werden fortgesetzt und die Ergebnisse durch Röntgen- und Elektroneninterferenzen kontrolliert. Über die kristallogenetischen Ergebnisse im einzelnen wie über deren biochemische und biologische Bedeutung wird gesondert in einschlägigen Fachzeitschriften berichtet werden.

Der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum, und der Gesellschaft zur Förderung der Westfälischen Wilhelms-

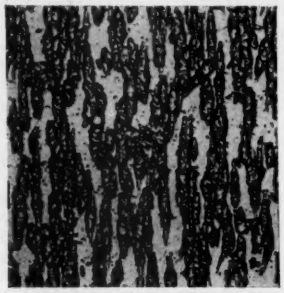


Fig. 3. Peptid von Glykokoll und Glutaminsäure auf $(10\bar{1}0)$ von L-Quarz (Versuch 138). Vergrößerung 350mal.

Universität haben wir für die Bereitstellung von Mitteln sehr zu danken.

Münster, Mineralogisch-Petrographisches Institut und Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität.

H. Seifert

Eingegangen am 5. November 1954.

[1]) Monet, J. C.: C. R. Acad. Sci. **237**, 342 (1953).
[2]) Willems, J.: Naturwiss. **41**, 302 (1954).
[3]) Jäger, R., und H. Seifert in: Die Staublungenerkrankungen. Wissenschaftl. Forschungsber. Bd. 60. Darmstadt 1950. Vgl. ferner Jäger, R.: Z. Aerosolforsch. **2**, 491 (1953). — Seifert, H.: Z. Aerosolforsch. **2**, 500 (1953). — Jäger, R., u. H. Seifert in: Die Staublungenerkrankungen, Bd. 2. Wissenschaftl. Forschungsber. Bd. 63. Darmstadt 1954.

Notiz über die Möglichkeit, den Polymerisationsgrad kristallisierter Stoffe auf röntgenographischem Wege zu ermitteln.

Kennt man von einer kristallisierten polymeren Substanz mit unbekanntem Polymerisationsgrad n die Zahl Z der Formeleinheiten in der primitiven Elementarzelle und die Raumgruppe, so lassen sich — unter Umständen recht weitgehende — Aussagen über die Zahl n treffen:

1. Der Begriff der Elementarzelle fordert, daß n nur a) ein ganzzahliger Teiler von Z oder b) gleich „∞" sein kann.

2. Mit der Raumgruppe kennt man die Zähligkeit der verschiedenen Punktlagen (in der primitiven Zelle!). Sie sei $a, b, c, \ldots$ Dann gilt als weitere Einschränkung für n: n kann nur sein: 1 oder Z/a oder Z/b oder $Z/c \ldots$ und $n =$ „∞".

Die Einschränkung 2. gilt strenggenommen nur unter der Annahme, daß die Schwerpunkte sämtlicher polymerer Molekeln *eine* Punktlage besetzen. Diese Voraussetzung dürfte aber in der Mehrzahl der Fälle erfüllt sein; bei den bisher von uns bearbeiteten Beispielen[1]),[2]),[3]) ist kein gegenteiliger Fall aufgetreten.

Obgleich die oben aufgeführten Gesichtspunkte bereits implizit im kristallographischen Gedankengut enthalten sind, erscheint uns ihre Mitteilung doch vor allem insofern von Interesse, als es auf diese Weise möglich ist, Schlüsse auf die Größe des Polymerisationsgrades zu ziehen, ohne daß die Struktur der Verbindung im einzelnen bekannt zu sein braucht. Mit anderen Worten: Die in fast jedem Falle ohne großen Aufwand durchführbare Bestimmung der Elementarkörpermaße und der Auslöschungsgesetze ist hierfür ausreichend; dagegen ist die häufig schwierige oder unmögliche Errechnung der Atomkoordinaten *nicht* erforderlich.

Ferner ist die Methode auch anwendbar auf Substanzen, die der Polymerisationsgradermittlung auf chemischem Wege (etwa durch Molekulargewichtsbestimmung) nicht oder nur schwer zugänglich sind, wie es z. B. bei unlöslichen oder bei dissoziierenden Verbindungen (Salzen) der Fall ist. Denn im Falle der Salze ist die Diskussion des Polymerisationsgrades etwa des Anions unabhängig von den Kationen, die ja *andere* Punktlagen besetzen.

Erlangen, Institut für Anorganische Chemie der Universität, Technologische Abteilung. K. R. Andress und K. Fischer.

Eingegangen am 12. November 1954.

[1]) Andress, K., W. Gehrung u. K. Fischer: Z. anorg. allg. Chem. **260**, 331 (1949).
[2]) Andress, K., u. K. Fischer: Z. anorg. allg. Chem. **273**, 193 (1953).
[3]) Kraus, H.: Diplomarbeit, Erlangen 1950.

Über das dielektrische Verhalten von Aldehyden bei der Autoxydation.

Im Zusammenhang mit Versuchen über die Umlagerung von Acetaldehyd (I) in Paraldehyd führten wir vor längerer Zeit dielektrische Messungen durch. Da die DK von I ($\varepsilon = 21{,}6$) stark von der von II ($\varepsilon = 14{,}8$) verschieden ist, erschien ein einfacher Weg zur Gehaltsbestimmung an I und II gegeben. Die DK-metrische Methode konnte im allgemeinen angewandt werden, zeigte jedoch in Einzelfällen bei reinen Ausgangsproben von Acetaldehyd beträchtliche Abweichungen insofern, als die DK von I abnorm hoch (bis $\varepsilon = 40$) gemessen wurde. Nähere Untersuchungen ergaben, daß irgendein Zusammenhang mit dem Gehalt an Peroxyden bestehen mußte. Entsprechend zeigten auch Belüftungsversuche von I in geeigneten Reaktionszellen zum Teil ganz beträchtliche DK-Erhöhungen, die allerdings stark von der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials abhängig waren und besonders bei Temperaturen um 5° C in Erscheinung traten. Ohne daß diese Abnormität näher untersucht wurde, nahmen wir an, daß ein gebildetes dimeres Peroxyd durch seinen Zerfall in Wasser und Essigsäureanhydrid zu dem beobachteten DK-Anstieg Anlaß gibt[1],[2]).

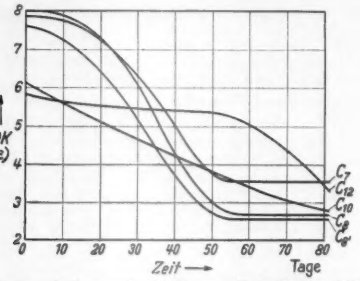


Fig. 1. Autoxydationsverlauf höherer aliphatischer Aldehyde.

In neuerer Zeit führten wir Momentbestimmung an verschiedenen Gliedern der homologen Reihe gesättigter aliphatischer Aldehyde durch. Die Proben hatten lange Zeit gestanden und ließen keinerlei systematischen Gang der DK mit der Kettenlänge erkennen. Sie wurden deshalb einer Vakuumdestillation unterworfen, wobei als Rückstand erhebliche Mengen der zugehörigen Fettsäuren anfielen. Es interessierte uns deshalb, mit welcher Geschwindigkeit die Luftoxydation derartiger Aldehyde verläuft. Dazu wurden Proben von 10 ml in kleinen ERLENMEYER-Kolben (50 ml) in einem seitlich tubulierten Exsikkator von 2 Liter Inhalt in unmittelbarer Fensternähe (Südseite) stehen gelassen, ohne daß in den Tubus ein Stopfen eingesetzt wurde und damit der Luftsauerstoff praktisch ungehindert Zutritt zu den Aldehydproben hatte. Tabelle 1 zeigt die an reinen Proben gemessene DK. Fig. 1 läßt den Gang der DK im Laufe der Autoxydation erkennen. Die Kurven sind insofern besonders interessant, als sie ausgeprägt das Vorliegen einer Anlaufzeit zeigen, wie es z. B. auch bei der Paraffinoxydation der Fall ist. Nach 82 Tagen ist die Oxydation zu den Fettsäuren praktisch abgeschlossen. Auffallend ist noch, daß die Probe C 10 praktisch keine Anlaufzeit erkennen läßt, was wohl auf katalytisch wirksame Verunreinigungen zurückgeführt werden kann.

Tabelle 1. *DK von verschiedenen aliphatischen Aldehyden* (f = 3 MHz; 20° C).

C-Zahl	C 7	C 8′	C 8	C 9	C 10	C 12
Name	Heptyl-	Capryl-	Octyl-	Nonyl-	Decyl-	Methylnonyl-
			-acet-Aldehyd			
	7,90	7,78	8,00	7,23	6,14	5,92

Diese Untersuchungen zeigen, daß dielektrische Messungen sich gut zu kinetischen Untersuchungen heranziehen lassen.

Institut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie, Jena (Direktor: Prof. Dr. med. H. KNÖLL).

FRIEDRICH OEHME.

Eingegangen am 4. November 1954.

[1]) OEHME, F.: Chemische Analysen durch Messung von Dielektrizitätskonstanten, S. 61. Leipzig: Verlag VEB Laborchemie Apolda 1953.

[2]) CRIEGEE, R.: Fortschr. chem. Forsch. 1 (1950).

Prinzipielle Betrachtungen im Periodischen System der Elemente. Relative Häufigkeiten*).

Das relative Mengenverhältnis der Isotope eines Elementes, die sog. relative Häufigkeit, wird als Prozentzahl der Gesamtsumme angegeben. Sie variiert zwischen 100% und 10^{-5}% für die bekannten stabilen Isotope. Dies kann die Folge einer rein zufälligen Verteilung sein oder aber einer Gesetzmäßigkeit. Nimmt man eine Gesetzmäßigkeit an, so muß sie von den Kerneigenschaften abhängig sein.

Auf Grund bisheriger Betrachtungen[1-3]) dürften wohl ohne Zweifel Beziehungen zwischen Kern und Hülle bestehen. Um weitere Beweise für solche Beziehungen zu erbringen, wurde die Verteilung der relativen Isotopenhäufigkeiten der Elemente mit deren Elektronenkonfiguration verglichen. Zu diesem Zweck wurden Isotopenverteilungskurven miteinander in Beziehung gesetzt, und zwar jeweils innerhalb je einer Gruppe des Periodischen Systems. Es wurden nur Isotope mit gerader Massenzahl berücksichtigt.

Die Zusammenstellung erfolgte in der Weise, daß die maximalen relativen Häufigkeiten auf derselben Ordinate aufgetragen wurden und als Abszissen die Neutronenüberschüsse. Als Beispiel für die Zusammenstellungen dienen die Fig. 1 und 2. In der Fig. 1 sind die Elemente mit dem Einbau von 2*s*-Elektronen berücksichtigt worden, in der Fig. 2 die Elemente mit dem theoretischen Einbau von 10*d*-Elektronen [vgl. Fig. 2, VIII. Mitt.[3])].

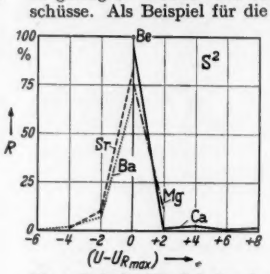


Fig. 1. Relative Häufigkeiten der stabilen Isotope der Elemente der 2. Hauptgruppe des Periodischen Systems.

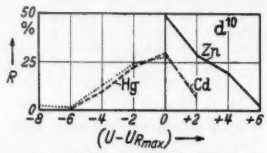


Fig. 2. Relative Häufigkeiten der stabilen Isotope der Elemente der 2. Nebengruppe des Periodischen Systems.

Im allgemeinen läßt sich als Resultat dieser Betrachtungsweise entnehmen, daß bei näherer Betrachtung einzelne besonders markante Regelmäßigkeiten festzustellen sind. Die Regelmäßigkeiten treten meist bei den Isotopen der schwereren Elemente innerhalb der jeweiligen Gruppe auf. In der Fig. 1 bei s^2 für die 2*s*-Elektronen einbauenden Elemente decken sich die Verbindungslinien der zwei Anfangswerte für Mg und für Ca fast völlig und ebenso die für Sr und Ba. In der Fig. 2 ist die fast völlige Parallelität der Häufigkeitsverteilungen für Cd und Hg deutlich. Schließlich läßt sich erkennen, daß die Maxima der relativen Häufigkeiten innerhalb der Hauptgruppen durchschnittlich höhere Werte aufweisen als innerhalb der Nebengruppen. Noch niedriger liegen die Maxima der relativen Häufigkeiten bei den Lanthaniden.

Vielleicht mögen mehrere Ursachen das Zustandekommen der relativen Häufigkeiten beeinflussen, ein Zusammenhang mit den Elektronenkonfigurationen dürfte wohl aber vorhanden sein.

Stockholm-Djursholm.

RICHARD LEPSIUS und S. K. ASUNMAA.

Eingegangen am 4. November 1954.

*) XI. Mitteilung.

[1]) LEPSIUS, R.: Naturwiss. 38, 472 (1951).

[2]) LEPSIUS, R., u. S. K. ASUNMAA: Naturwiss. 39, 490, 491 (1952); 41, 496 (1954).

[3]) LEPSIUS, R., u. S. K. ASUNMAA: Naturwiss. 41, 221 (1954).

Zur Konstitution des Ammoniumhydroperoxydes.

Bei RAMAN-spektroskopischen Untersuchungen an Lösungen von LiOH, NaOH, KOH, $(CH_3)_4NOH$ und NH_3 in H_2O_2 stellten SIMON und MARCHAND[1]) und SIMON und UHLIG[2]) fest, daß in den vier zuerst genannten Lösungen die im H_2O_2 für die O—O-Valenzschwingung charakteristische Frequenz von 877 cm^{-1} auf 842 cm^{-1} zurückgeht. Dieser Frequenzrückgang wird mit der Bildung des Ions HO_2' und einer dabei auftretenden Bindungslockerung der O—O-Bindung um etwa 4 kcal/Mol gegenüber dem H_2O_2 erklärt. Ammoniakalische H_2O_2-Lösungen und auch die Lösung von

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT
DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

98. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Freiburg i. Br. vom 12. bis 15. September 1954.

Allgemeiner Bericht.

Nachdem die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1950 in München, 1952 in Essen stattgefunden hatte, war auf der Essener Versammlung beschlossen worden, die nächste Tagung in Freiburg i. Br. zu veranstalten. Ausschlaggebend dafür war die Überlegung, daß Freiburg als Stadt und mit seiner umgebenden Landschaft für die persönliche Begegnung der Teilnehmer sehr gute Voraussetzungen erwarten ließ, daß die Stadt Freiburg und die Südbadische Industrie für die äußere Ausgestaltung der Versammlung eine großzügige Förderung zugesagt hatten, und daß als Tagungsstätte der Bau einer neuen Stadthalle in Aussicht gestellt wurde.

Als örtliche Geschäftsführer waren die Herren Professor Dr. MAX PFANNENSTIEL für die naturwissenschaftliche und Professor Dr. LUDWIG HEILMEYER für die medizinische Hauptgruppe gewonnen worden. Herr Professor PFANNENSTIEL blieb diesem Amte auch nach seiner Wahl zum Rektor der Freiburger Universität für 1954/55 treu. Ihm ist es vor allem zu danken, daß die Universität Freiburg die Sache der Freiburger Versammlung zu ihrem besonderen Anliegen machte. Den beiden Herren standen vor allem die Herren Oberlandforstmeister Professor Dr. FRIEDRICH BAUER, Direktor Professor Dr. CARL THEODOR KROMER und Professor Dr. HEINZ LÜDTKE mit Rat und Tat zur Seite.

Wie bei den Versammlungen in München und Essen hatte der Vorstand auch für die Freiburger Versammlung auf die Abhaltung von Sektions- und Abteilungssitzungen verzichtet. Er hatte beschlossen, drei große Themen in ganztägigen gemeinsamen Sitzungen und jeweils anschließender Diskussion zur Verhandlung zu stellen:

Makromolekulare Chemie,
100 Jahre Zellularpathologie,
50 Jahre Entwicklungsphysiologie.

Am Sonntag, 12. September, nachmittags, fand in der Neuen Stadthalle die *festliche Eröffnungssitzung* statt, eingeleitet mit dem Concerto grosso D-Dur von *Händel* durch das Städtische Philharmonische Orchester unter Leitung von Generalmusikdirektor Professor HEINZ DRESSEL.

Anschließend begrüßte Professor Dr. LUDWIG HEILMEYER namens des Ortsausschusses die Anwesenden mit folgender Ansprache:

Herr Ministerpräsident! Hochansehnliche Versammlung!

Nach alter Tradition hat der eine der beiden Ortsvorsitzenden die hohe Ehre, die Tagung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu eröffnen. So darf ich Sie alle, die Sie in so großer Zahl als Gäste und Mitglieder unserer Gesellschaft hier erschienen sind, in unserer alten Universitätsstadt herzlichst willkommen heißen.

Insbesondere begrüße ich den Herrn Ministerpräsidenten Dr. GEBHARD MÜLLER und danke ihm für sein persönliches Erscheinen. Als Repräsentant der Regierung unseres Landes gibt er unserer Freiburger Tagung eine besondere Note. Voll Bewunderung stellen die Teilnehmer unserer Versammlung in diesen Tagen fest, was an den naturwissenschaftlichen, medizinischen und klinischen Instituten durch die Regierung und den Landtag unseres Landes und durch die Stadt Freiburg Vorbildliches geschaffen wurde. Dafür spricht Ihnen, Herr Ministerpräsident, am heutigen Tage auch die Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte den Dank der durch sie repräsentierten Wissenschaften aus. Wir wollen aber nicht versäumen, in diesen Dank auch den Mann einzuschließen, der den Anfang zu dieser Entwicklung gelegt hat, den Herrn Gesandten und ehemaligen Staatspräsidenten Dr. LEO WOHLEB.

Als Abgesandten des Herrn Bundeskanzlers heiße ich Herrn Ministerialdirektor Geheimrat Dr. JANZ herzlichst willkommen.

Herr Oberbürgermeister Dr. HOFFMANN, Sie haben durch Ihr großes Interesse für unsere Gesellschaft sowie durch Ihre wirksame Hilfe sich Ihres großen Vorgängers auf der ersten Freiburger Tagung, KARL VON ROTTECKS, würdig erwiesen. Sie haben uns den Weg in Ihr schönes Freiburg vor allem durch Erstellung der neuen Stadthalle geebnet, als deren erste Gäste wir heute hier eingezogen sind. Herzlichsten Dank!

Besonders richtet sich unser Gruß an die erschienenen Vertreter der verschiedenen Universitäten. Wir danken dem Baseler Rektor, der, selbst in letzter Stunde verhindert, den Dekan der Medizinischen Fakultät, S. Spektabilität Herrn Professor WOLF-HEIDEGGER, hierhergesandt hat.

Wir danken der Züricher Universität für die durch Herrn TÖNDURY persönlich übermittelten Glückwünsche. Wir danken ferner den Magnifizenzen, den Rektoren der Universitäten Bonn, Heidelberg und München für ihr persönliches Erscheinen.

Daß unsere Freiburger Universität ihrer engen Verbundenheit mit unserer Gesellschaft so sichtbaren Ausdruck durch das Erscheinen ihres Rektors und der Dekane der fünf Fakultäten verliehen hat, auch dafür herzlichsten Dank. Daß Sie, Magnifizenz PFANNENSTIEL, der Sie die Liebe zur Geschichte unserer Gesellschaft besonders in der Gestalt ihres Gründers tief im Herzen tragen, auch noch als amtierender Rektor zusammen mit Herrn Kollegen BAUER die Geschäfte des Ortsausschusses auf sich genommen haben, verdient eine besondere Note in den Annalen unserer Gesellschaft.

Zahlreich ist die Beteiligung wissenschaftlicher Akademien und Gesellschaften des In- und Auslandes:

Ich begrüße die Vertreter der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Akademie der Wissenschaften zu München, der Berliner Akademie der Wissenschaften, der Leopoldinischen Akademie zu Halle, der Jungiusgesellschaft zu Hamburg, der Gesellschaft Deutscher Chemiker, die in diesen Tagen hier getagt hat; besonders heiße ich die mit uns eng verbundenen Vertreter der Schweizer Akademie der Medizinischen Wissenschaften und des Schweizer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaft herzlichst willkommen. Die Königlich Schwedische Akademie der Ingenieurwissenschaften hat Herrn Professor Dr. h.c. LEPSIUS zu uns gesandt; herzlichsten Dank! Der Österreichischen Akademie der Wissenschaften danken wir für die persönlich übermittelten Glückwünsche.

Es ist uns eine besondere Freude, auch die weithergereisten Vertreter des Council of sciences of Japan, Herrn Professor ISHIKAWA aus Tokio, ferner die japanischen Professoren KAZIVARA, TOKUMA, WATANABE und YOSHIDA zu begrüßen, die damit ihre traditionelle Verbundenheit mit der deutschen Naturwissenschaft und Medizin im allgemeinen, mit der Freiburger Universität im besonderen, beweisen.

Mein Dank und Gruß gilt letztlich allen unseren ausländischen Gästen aus Brasilien, Bulgarien, Canada, Frankreich, Griechenland, Holland, Italien, Japan, Schweden, der Schweiz, der Türkei und den Vereinigten Staaten.

Besonders begrüße ich unsere Brüder aus dem Osten unseres Vaterlandes. War es doch Leipzig, in dem unser

Gründer LORENZ OKEN 1822 die erste Tagung unserer Gesellschaft abgehalten hat. Mögen wir die hundertste Tagung im Jahre 1958 dort wieder festlich begehen können!

Meine Damen und Herren! Mit dieser Tagung ist es das dritte Mal, daß die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in den Mauern Freiburgs weilt. Das erstemal hatte unsere Stadt die 16. Tagung unserer Gesellschaft im Jahre 1838 zu Gast. Ein damaliger Zeitungsbericht schildert den Beginn dieses Ereignisses wie folgt: „Das seit gestern eingetretene herrliche Wetter sowie die zahlreichen Fremden, welche die Straßen füllen, geben der Stadt ein festliches Ansehen. Zu allen Toren rollen die Kutschen und Eilwagen herein, ganz besetzt und angefüllt mit gelehrten Gästen aus Bayern, Württemberg, dem Rheinland, der Schweiz und Frankreich ... Die berühmten Geologen Dr. BUCHLAND und BEAUMONT aus Paris werden diesen Abend eintreffen, ebenso Hofrat OKEN mit den übrigen Züricher Professoren. Die Gelehrten von Heidelberg, Basel und Bern werden mit den morgen in aller Frühe eintreffenden Eilwagen ankommen...".

In der Tat, es muß ein festliches Bild gewesen sein, das Freiburg bei dieser ersten Tagung bot. Das jeden Tag erscheinende Tagblatt der Gesellschaft meldet die Ankunft von 534 eingeschriebenen Teilnehmern, zählt man dazu noch die Damen und sonstigen Familienangehörigen und einige hundert Zuschauer, die im Bericht vermerkt sind, so waren es wohl an die tausend Personen, die in dem damals noch kleinen Universitätsstädtchen versammelt waren. Kein Wunder, daß, genau wie dieses Mal, alle Gasthöfe besetzt und zahlreiche Privatquartiere in Anspruch genommen werden mußten. Besonders eindrucksvoll war der Besuch der vielen Ausländer; schon damals werden aus Paris elf, aus Rußland vier, aus den verschiedenen Städten Englands acht Teilnehmer verzeichnet, ferner weitere aus Belgien, den Niederlanden, aus Italien, aus Dänemark, aus Ungarn und aus Österreich, Polen sowie auch noch zahlreiche aus den benachbarten Gebieten, dem Elsaß und der Schweiz — das alles in einer Zeit, in der die Postkutsche noch allein den Verkehr besorgte. Aber die Ankündigung unserer ersten Freiburger Versammlung läßt bereits die Wende zum Maschinenzeitalter erkennen, denn — man höre und staune — auf dem Rhein ist ein Dampfschiff eingesetzt, das die Gäste von Basel und Kehl nach Breisach bringt; das gibt es nicht einmal mehr heute! Dieser große Andrang zur ersten Freiburger Tagung galt sicherlich nicht nur den Gelehrtensitzungen, welche in sieben Sektionen, 40 an der Zahl, abgehalten wurden. Die Sitzungen dauerten jeweils nur zwei Stunden und fanden meist in den frühen Morgenstunden zwischen 7.00 und 9.00 Uhr statt — quae mutatio rerum! Damit war die offizielle Tagesarbeit getan. Man besuchte die einzelnen Institute, von denen viele für die Tagung neu renoviert worden waren; die Universitätsaula hatte ein neues Parkett und auch neue Rohrstühle für 22 Gulden pro Stück angeschafft. Auch sonst wurden mehrfach „Reparationen", wie es im Berichte heißt, vorgenommen. Die gemeinsamen Sitzungen fanden in dem heute noch erhaltenen Kaufhaussaal statt; das gemeinsame Essen wurde in den Seminarien eingenommen und kostete für die Herren 1,45 Gulden, für die Damen, wohl weil man hier den Weinverbrauch etwas geringer einschätzte, 1,20 Gulden.

Die gesellschaftlichen Veranstaltungen müssen einen besonderen Höhepunkt der Tagung gebildet haben; besonders gerühmt wird der glänzende Ball im Kaufhaussaal, von dem es heißt, daß er den ganzen Reichtum unserer glänzenden Damenwelt entfaltet habe. In den Ministerienabrechnungen finden wir Beträge für 24 Musiker und eine Mahnung des Karlsruher Innenministeriums, daß die Gendarmerie unzulässige Zulagen erhalten habe, worauf der Kurator der Universität erwidert: „Die Gendarmen hatten an diesen Tagen von morgens 4.00 bis nachts 12.00 Uhr einen sehr anstrengenden Dienst und bedurften für sich und die Pferde einer außerordentlichen Erfrischung."

Das hohe Ministerium Karlsruhe hatte 3000 Gulden gnädigst bewilligt, um sie bei der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu den Festivitäten und dergleichen zu verwenden; aber abgerechnet mußte natürlich jeder Kreuzer werden.

Zur Tagung erschienen auch zugleich zwei Führer durch Freiburg und Umgebung, einer ebenso wie heute von zahlreichen Professoren der Universität bearbeitet. Soviel über den äußeren Rahmen. Bedeutsamer erscheint uns der geistige Hintergrund.

Hier steht die erste Freiburger Tagung der Deutschen Naturforscher und Ärzte an einem geistig-geschichtlichen Wendepunkt. Das anbrechende 19. Jahrhundert stand noch völlig im Zeichen der Naturphilosophie. Die gewaltige Gestalt SCHELLINGs beeinflußt tief das medizinische und naturwissenschaftliche Denken der Zeit. Der berühmte Bamberger Arzt MARKUS sieht in SCHELLINGs Naturphilosophie das endgültige Heil der Medizin. Er redigiert mit SCHELLING zusammen die Jahrbücher der „Medizin als Wissenschaft" und hofft, daß durch den wohltätigen Einfluß der Naturphilosophie die Medizin zur echten Wissenschaft werde. Aber wie sieht diese Wissenschaft aus? Dafür nur einige Beispiele aus dem Werk von MARKUS selbst: 1. Die Entzündung ist das Ergriffensein des elektrischen Moments in den Dimensionen. 2. In einer jeden Dimension sind drei Momente, das magnetische, das elektrische und chemische. 3. Eines dieser Momente ist in jeder Dimension das vorherrschend bestimmende, so in der Reproduktion das magnetische, in der Irritabilität das elektrische, in der Sensibilität das chemische Moment.

Ein anderer naturphilosophischer Arzt, K. R. HOFFMANN, findet die Krankheiten als Rückfälle des Menschen auf eine tiefere Stufe des tierischen Lebens. Die Skrophulose steht auf der Stufe der Insekten, Rachitis auf derjenigen der Molusken. Oder KIESER (1812) glaubt ernsthaft, daß die exanthematischen Erkrankungen, wie Pocken, Masern und Scharlach, nur Ausdruck der inneren Metamorphose des Menschen seien, um zur höheren Vollkommenheit aufzustreben, etwa wie die Raupe sich zum Schmetterling metamorphosiere. Je schwerer die Krankheit, desto vollkommener würde das folgende Leben sein. Er warnt deshalb vor der Ausrottung der Pocken und anderer exanthematischer Erkrankungen, weil dadurch die Erhöhung des Menschengeschlechts zurückgehalten werde. So sieht es also in den Köpfen der naturphilosophischen Mediziner aus, „welche die Natur im reinen Geiste schauen"[1]). Kein Wunder, wenn sich dagegen nun die Jüngeren richten, die vor allem in der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zusammengeschlossen waren. Es beginnt das Zeitalter der zunächst beobachtenden und naturbeschreibenden Richtung. Großartige Entdeckungen waren die Folgen; SCHLEIDEN entdeckte den pflanzlichen und SCHWANN den tierischen Zellstaat; sie legten damit den Grundstein zu dem Fundament, auf dem das spätere Gebäude der Zellularpathologie durch VIRCHOW errichtet werden konnte. Die naturwissenschaftliche Physiologie wird gleichzeitig durch JOHANNES MÜLLER begründet, und auf dem Gebiete der klinischen Medizin wirkt SCHÖNLEIN als Bahnbrecher, der mit der Entdeckung des Favuserregers auch zum erstenmal einen lebenden Krankheitserreger beschreibt. SCHÖNLEIN selbst war auf der ersten Tagung nicht anwesend und sendet nun eine Probe eines Schweizer Heilwassers, das auf der Tagung geprüft werden sollte. Es ist reizvoll zu sehen, wie diese beiden Erneuerer, SCHÖNLEIN und JOHANNES MÜLLER, in ihrer Jugend noch gänzlich im naturphilosophischen Denken stehen. „Das Leben in der Bewegung stellt eine organische Säule dar; die Pole sind Beugung und Streckung oder die Kreisbewegung und die Bewegung in der Längsform, beide auseinandergerissene Hälften der parabolischen Linie, auf welcher das Leben spielt." Diesen merkwürdigen Satz finden wir in der Doktorarbeit JOHANNES MÜLLERs aus dem Jahre 1822. So verstehen wir, daß auch der Begründer unserer Gesellschaft, Herr Hofrat LORENZ OKEN, als er 1838 durch das Martinstor mit der Postkutsche in Freiburg einzieht, noch sehr in naturphilosophischen Ideen befangen war, was zu Schwierigkeiten bei seiner geplanten Berufung auf den Freiburger Lehrstuhl der Physiologie führte, der dann an KARL-AUGUST SIEGMUND SCHULZ fiel, einen exakten, naturwissenschaftlich experimentellen Forscher, der in Freiburg

[1]) Hierzu sei auf die hervorragende medizingeschichtliche Studie des Züricher Internisten W. LÖFFLER über „Johannes Lucas Schönlein und die Medizin seiner Zeit" verwiesen (Züricher Spitalgeschichte 1951), welcher einige der angeführten Zitate entnommen sind.

eines der ersten experimental-physiologischen Institute der Welt eröffnete. Schon damals hatte Freiburg den Ruf, eine naturwissenschaftliche Universität zu sein. So schreibt OKEN: „Gewiß, wenn es eine Universität gibt, welche für die Naturwissenschaften ist erschaffen worden, so ist es Freiburg." Ich glaube, dieser Ruf haftet besonders der medizinischen Fakultät Freiburgs bis heute an. So steht die erste Freiburger Tagung am Anfang einer großen Entwicklung; noch sind die Wissenschaften alle vereint. So tagen Physiker, Astronomen und Geographen in einer einzigen Sektion, ebenso die Zoologen, Anatomen und Physiologen. Die Weite des Gesichtsfelds des Einzelnen ist bewundernswert. So spricht ein Generalstabsarzt Dr. MEIER auf dieser ersten Tagung über „Zeit und Raum". Das ist in jener Zeit noch alles möglich, und der Gründer unserer Gesellschaft, LORENZ OKEN, hat sogar ein Traktat über die Bewa fnung des Heeres verfaßt. Was würde unser Herr Bundeskanzler heute sagen, wenn einer der Professoren der Naturwissenschaften oder der Medizin dieses sicher zeitgemäße Problem bearbeiten würde?

Die zweite Freiburger Tagung im Jahre 1883 steht bereits im Zeichen der Spezialisierung der Naturwissenschaften und der Medizin. An Stelle der sieben Sektionen sind bereits 24 auf dieser Tagung vertreten. Man hat bereits das Gefühl, daß der gegenseitige Kontakt verlorengeht; deshalb spricht der damalige Vorsitzende der Gesellschaft, Professor der Chemie CLAUS, mahnende Worte. Er sieht das Ziel der Gesellschaft in der Überwindung des zu engen Spezialistentums. Doch war für die wissenschaftliche Entwicklung diese Arbeitsteilung absolut notwendig. In der Medizin entstanden als neue, rasch sich entwickelnde Fächer die Bakteriologie und die Pharmakologie. In der Klinik trennten sich die einzelnen Disziplinen der Dermatologie, der Pädiatrie, der Ophthalmologie und der Otologie. Es setzte eine Periode einer ungewöhnlich fruchtbaren Grundlagenforschung ein, die ein gewaltiges Wissensgut zutage fördert.

Meine Herren! Der Blick auf die Vergangenheit zwingt zu einem kurzen Vergleich mit der Gegenwart. Ich glaube, auch diese Tagung wird man einmal rückblickend an einem Punkte einer Zeitenwende vorfinden. In der inneren Medizin ernten wir die Früchte der Grundlagenforschung eines halben Jahrhunderts. Die bakteriellen Infektionen haben ihre Schrecken verloren, die Hygiene hat die Seuchen gebannt. Das enge Spezialistentum strebt wieder mehr zur Synthese einer höheren Einsicht. Auf den medizinischen Arbeitstagungen über größere Probleme der Heilkunde sitzen bereits wieder die Vertreter der verschiedenen Teilfächer gemeinsam mit den Naturwissenschaftlern an einem Tisch. Innere Medizin und Chirurgie waren lange Zeit etwas feindliche Schwestern; sie reichen sich heute die Hand, weil die großen Probleme der Chirurgie des Herzens und der Lungen nicht mehr allein von der Seite des Chirurgen gelöst werden können. Aber die Gegenwart wird nicht von der Medizin, sondern von der Physik beherrscht. Sie hat Kraft und Stoff, einst die beiden Grundpfeiler des erkenntnistheretoischen Materialismus, in eins verwandelt. Die letzten Bausteine der Materie erscheinen als Kraftfelder, deren Gesetze nurmehr in mathematischer Formulierung faßbar sind und jeder bildhaften Vorstellung sich entziehen. Die Atomphysik hat gewaltige Energiequellen zutage gefördert, welche imstande sind, das Bild unseres technischen Zeitalters völlig zu verändern, zur Zerstörung angewandt aber das Leben der gesamten Erde bedrohen. Schon richten sich die Blicke der modernen Technik über die Grenzen unseres Planeten hinaus in den Weltenraum. Hoffen wir, daß unter solchen Aspekten die Völker der Erde alle Kräfte zur Lösung der ungeheuren neuen Probleme gemeinsam einsetzen, statt sich gegenseitig zu vernichten! So steht auch am politisch-geistigen Horizont der Versuch einer Synthese der Völker über den engen Nationalismus, wie er zur Zeit der zweiten Freiburger Tagung (der Tag der Einweihung des Niederwald-Denkmals war drei Tage nachher) geherrscht hatte. Die Kurve der naturwissenschaftlichen Entwicklung ist in einer steilen Aufwärtsbewegung begriffen. Die Mehrung unseres Wissens über die Kräfte der Natur und über die Kräfte des Lebens hat ein unerhörtes Tempo angenommen. Wir haben eine leichte Beklemmung dabei im Herzen, weil wir nicht wissen, wohin dieser Weg führt, aber niemand kann ihn hemmen; wir können nur hoffen, daß die sittlichen Kräfte des Menschen in gleicher Weise wachsen, um diesen unerhörten Mehrungen des Wissens stand zu halten.

Kehren wir zu unserer Tagung zurück, deren Sitzungen morgen beginnen! Ich darf allen Beteiligten dazu einen guten Erfolg wünschen. Wir hoffen, daß unsere Tagungsteilnehmer nicht nur in den Hörsälen sitzen, sondern wie einst die beiden großen Freunde JUSTUS VON LIEBIG und FRIEDRICH WÖHLER, den Wert der Tagung auch darin sehen, hinter den Kulissen der Vorträge Wertvolles zu plaudern und Mensch zu sein.

Unsere Stadt liegt eingebettet in einer der schönsten deutschen Landschaften. Vom Gipfel des Schauinsland, aber auch schon von unserem altehrwürdigen Münsterturm, dem Wahrzeichen unserer Stadt, schweift der Blick über die Rheinebene; in zarten Konturen lockt mit seiner seltsamen Naturgeschichte der Kaiserstuhl, aber auch sein Wein, der dort in warmen Sommern um 140 Oechsle und mehr erreicht, gemessen mit dem Maß der Mostgewichte und der Sirupe, über das der Mechanikus OECHSLE aus Pforzheim auf der ersten Freiburger Tagung vor 116 Jahren vorgetragen hat.

Nun folgen Sie mit aufgeschlossenem Herzen dem geistigen und dem naturhaften Licht, das ein gütiger Himmel dieser Tagung bescheren möge!

Für die Verwaltung und die Bevölkerung der Stadt Freiburg begrüßte dann Herr Oberbürgermeister Dr. HOFFMANN die Tagungsteilnehmer aufs herzlichste. Dabei machte er unter anderem die folgenden Ausführungen:

Herr Professor Dr. BÜCHNER hatte vor Ihrem letzten großen Kongreß in Essen die Frage an mich gestellt, ob es der Stadt räumlich möglich sei, den nächsten Kongreß der Naturforscher und Ärzte in Freiburg im Breisgau durchzuführen. Diese Unterredung wurde zum direkten Anlasse des Baues dieser Halle. Während man ein geliebtes Kind bekanntlich in etwa 9 Monaten erwartet, schafften wir es — bestimmt ein Kuriosum der Pathologie — in $4^1/_2$ Monaten! Alles Nähere mag der Eröffnungsfeier im Oktober dieses Jahres vorbehalten sein, da wir heute so schnell-lebig sind, daß keine Zeit zu einer besinnlichen Vorfeier verblieb. Ich habe also *doppelten* Anlaß, Ihnen, meine Herren, zu danken: erstens: für den Druck, unter den Sie uns gestellt haben; und zweitens dafür, daß Sie „da" sind!

Weil die Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte mit dem berühmten Namen OKEN verbunden ist, lag es wirklich nahe, in die Geburtsstadt zurückzukehren, die Sie mit offenen Armen empfängt. Zweimal tagte eine Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte in Freiburg, wie Sie schon hörten: in den Jahren 1838 und 1883.

Die vielfachen Beziehungen Freiburgs gerade zur Medizin und zu den Naturwissenschaften mögen durch kurze Hinweise angedeutet werden:

Der erste Rektor unserer Universität, MATTHÄUS HUMMEL, war ein Mediziner. Der erste Beobachter der Sonnenflecken, CHRISTOPH SCHREINER, lehrte hier im 17. Jahrhundert. Experimente und Demonstrationen zur Elektrizität wurden hier gezeigt, bevor GALVANI und VOLTA ihre Entdeckungen bekannt gaben. Der hiesige Botanische Garten zählt zu den ältesten. 1749 wurde ein außerordentlicher Lehrstuhl der Anatomie, 1755 ein solcher für Geburtshilfe errichtet. 1768 folgte die Einrichtung eines klinischen Unterrichts, 1829 wurde ein größeres akademisches Krankenhaus an der Albertstraße für Innere, Chirurgische und Gynäkologische Medizin errichtet. Den großen Fortschritten der medizinischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen folgte Freiburgs Universität mit den entsprechenden Kliniken und Forschungsinstituten; seit 1886 konnten fünf aufeinanderfolgende Prorektoren *alljährlich* bei der Rektoratsfeier über die Errichtung neuer Lehranstalten berichten. Nach dem ersten Weltkrieg entstand das neue große Klinikviertel.

In dieser Stunde erinnern wir uns der großen Männer: Dr. JOSEPH NIC. MENZINGER, der Chemiker, Botaniker, Zoologe, Mineraloge und Pharmakologe war. 1777 fand es die vorderösterreichische Landesregierung für vollauf genügend: „wenn sich MENZINGER für seinen Unterricht in der Chemie einer Apotheke in der Stadt oder einer Küche in seiner Wohnung zu Versuchen bediene". Dann:

MEDERER, ECKER, PERLEB, LEUCKERT, BAUMGÄRTNER, FROMMHERZ, SCHWÖRER, SPENNER, DE BARY, UHLENHUTH, WEISSMANN. Straßen und Plätze wurden in Freiburg benannt nach HEGAR, BÄUMLER, ERNST ZIEGLER, GOLDMANN, KILIAN, KRASKE, KRIES, KRÖNIG, KUSSMAUL, ASCHOFF, OKEN, WIEDERSHEIM, SPEMANN.

Wenn ich der unter uns dozierenden und praktizierenden hervorragenden Vertreter der Medizin nicht namentlich gedenke, dann darf ich doch unseres Ehrenbürgers, Geheimrat UHLENHUTH, und unseres Nobelpreisträgers, Professor Dr. STAUDINGER, besonders gedenken und auch des verstorbenen Professors Dr. NÖGGERATH, ehemaligen Ehrenbürgers der Stadt. Wahrhaftig — eine Kette größter Persönlichkeiten, die Freiburgs Ruhm in alle Welt getragen haben. Die 1944 zerstörten Kliniken sind neu erstanden und Stätten der Heilung wie der Forschung; Stadt und Land taten ihr Bestes.

Freiburg im Breisgau, die Perle des Breisgaues genannt, grüßt Sie, meine verehrten Damen und Herren, mit allem, was sie hat oder was sie wieder hat: Die herrliche Umgebung ruft Sie. Benutzen Sie die Schauinslandbahn, die Sie in 17 Minuten auf über 1200 m Höhe bringt, stets auf eigener städtischer Gemarkung. Der Feldberg grüßt Sie, den Sie über das „Himmelreich" und das Tal der Göttin Hele, das Höllental, erreichen; der Kaiserstuhl grüßt und das Markgräfler Land! Nicht zuletzt aber grüßen Sie alle Freiburger mit ihrem Stadtrat und dem Oberbürgermeister.

Anschließend sprach der Ministerialdirektor im Bundeskanzleramt Dr. JANZ als Beauftragter des Bundeskanzlers:

Meine sehr verehrten Damen und Herren! Der Herr Bundeskanzler hat mich beauftragt, Ihnen seinen Gruß und seine Wünsche zu übermitteln für die Freiburger Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Zu seinem Bedauern kann er wegen des Besuches des britischen Außenministers der Einladung zur Eröffnung der Tagung nicht Folge leisten.

Der Herr Bundeskanzler entbietet insbesondere seinen Gruß den ausländischen Vertretern, die in die Bundesrepublik gekommen sind, um Interesse und Teilnahme an der Tagung zu bekunden. Sein Gruß gilt den Nachbarn aus der Schweiz und aus Österreich, er gilt den Vertretern aus Frankreich und Italien, aus Brasilien, Canada, Griechenland, Holland, Japan, Schweden, der Türkei, aus den Vereinigten Staaten, die allesamt mit ihrem Besuch dokumentieren, daß die Wissenschaft eine große Familie bildet, die sich eins weiß in der friedlichen Förderung des Wohles der Menschheit.

Es ist Ihnen aus den Ausführungen des Kanzlers auf der Hauptversammlung der Max-Planck-Gesellschaft im Juni dieses Jahres in Wiesbaden bekannt, welchen Anteil er nimmt an den Fragen der naturwissenschaftlichen und medizinischen Forschung, die Sie bewegen. Die Bundesregierung sieht die Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen der durch das Grundgesetz gegebenen Möglichkeiten als eine ihrer wichtigsten Aufgaben an. Auf den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung ruhen vor allem unser Wirtschaftsleben, der Stand der Lebenshaltung, die Gesundheit unseres Volkes. Die naturwissenschaftliche und medizinische Forschung spielt dabei eine besondere Rolle. Der Herr Bundeskanzler ist sich dessen in hohem Maße bewußt: er hat in Wiesbaden ausgesprochen, daß die Bundesregierung auf diesem Gebiete noch mehr tun müsse, als es bisher bereits geschehen ist. Manche Anregungen, wie die stärkere Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und die Einführung einer Altersversorgung für die im Ausland tätigen deutschen Gelehrten, sind in letzter Zeit gegeben worden, die das besondere Interesse des Kanzlers gefunden haben und von den zuständigen Stellen weiterverfolgt werden.

Die Bundesregierung geht bei der Förderung der wissenschaftlichen Forschung verschiedene Wege. Sie unterhält in ihren wirtschaftsnahen Verwaltungszweigen eigene Forschungsanstalten. Ferner sind im Bundeshaushalt beträchtliche Mittel zur Förderung von Forschungsvorhaben enthalten, die zum großen Teil als Zuschüsse an die Deutsche Forschungsgemeinschaft gegeben werden. In den Organen dieser Forschungsgemeinschaft arbeiten Vertreter der Bundesregierung mit. Schließlich gibt der Bund Unternehmen, die für die Forschung Mittel zur Verfügung stellen, Steuerbegünstigungen. Die Bundesregierung ist sich dabei im klaren, daß sie nur einen verhältnismäßig bescheidenen Beitrag zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung zu leisten vermag. An diesen Ausgaben müssen auch die Länder und die gewerbliche Wirtschaft mitwirken, wenn die großen Mittel aufgebracht werden sollen, die insbesondere die naturwissenschaftliche Forschung in der Gegenwart benötigt. Diese Kräfte müssen zusammenwirken, um der Wissenschaft die wirtschaftlichen Voraussetzungen für ihre Aufgaben in Lehre und Forschung zu schaffen. Dann und nur dann wird es der deutschen Forschung gelingen, ihre hohe Aufgabe im Dienste des Volkes und im Dienste der friedlichen Zusammenarbeit der Nationen zu erfüllen.

In dieser hohen Erwartung grüßt Bundeskanzler Dr. KONRAD ADENAUER die Festversammlung mit dem Wort BACONS: „Nam et ipsa scientia potestas est" und wünscht ihr fruchtbringende Arbeit.

Sodann nahm der Herr Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg Dr. GEBHARD MÜLLER das Wort zu folgender Ansprache:

Hochverehrte festliche Versammlung! Ich darf Ihnen die Grüße und Wünsche der Landesregierung von Baden-Württemberg überbringen. Die Landesregierung rechnet es sich zur hohen Ehre an, daß die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte für dieses Jahr eine Stadt unseres Landes als Tagungsort ausgewählt hat, und es steht im Einklang mit der bedeutenden Geschichte Ihrer Gesellschaft, wenn Sie, wie das Programm der Tagesordnung ergibt, in den Themen Ihrer Tagung 50- und 100jährige Abschnitte naturwissenschaftlicher Forschung zum Gegenstand Ihrer gemeinsamen Arbeit machen. Gestatten Sie mir, darauf hinzuweisen, daß Ihr Besuch in unserem Lande auch eine Jubiläumsfeier darstellt. Sind doch gerade 125 Jahre verflossen, seit die Naturforscherversammlung zum ersten Male in diesem Lande, nämlich in der Universitätsstadt Heidelberg, sich zusammengefunden hat. Ich darf an diese Erinnerung die Hoffnung knüpfen, daß auch die Zukunft Sie immer wieder zu uns führen wird. Sie werden es verstehen, daß ich in Ihrer Veranstaltung nicht nur ein bedeutendes Ereignis innerhalb der Welt naturwissenschaftlicher und medizinischer Forschung sehe. Wenn auch, anders als vor 125 Jahren, nicht mehr die Themen der modernen Bewaffnung auf Ihrer Tagesordnung stehen, so glaube ich doch, daß in ganz besonderer Weise die übernationale allgemeine Bedeutung des Zusammenwirkens so vieler führender Männer und Frauen, die von Nah und Fern, und nicht nur aus den Ländern deutscher Sprache, hierher zusammengekommen sind, eine politische Bedeutung grundsätzlicher Art hat. Die Geschichte der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte gibt ein Recht dazu, dieser Tagung einen solchen Akzent zu geben. Sie müssen mir als einem Außenstehenden gestatten, daß ich hier den Namen LORENZ OKEN nenne. Auch bei ihm ist übrigens, wenn ich die Reihe meiner Vorredner fortsetzen darf, ein Jubiläum zu feiern; sind es doch im August dieses Jahres 175 Jahre gewesen, daß er unweit von hier, in Bohlsbach, geboren wurde. LORENZ OKEN, der als der Begründer der Naturforscherversammlungen heuer in besonderem Maße Gegenstand Ihrer Rückerinnerung sein wird, hat auch in seiner wissenschaftlichen Arbeit das große Ziel verfolgt, Menschen zusammenzuführen. Gewiß handelt es sich in erster Linie darum, Ärzte und Naturforscher zu gemeinsamer fachlicher Arbeit zu vereinen, aber er hat sehr wohl den Wert empfunden, den die gemeinsame Arbeit der aus vielerlei Ländern kommenden Menschen für das Leben im Staat haben müßte. Und die im Jahre 1922 erschienene Gedächtnisschrift zeigt eindringlich, wie bei Ihnen zu allen Zeiten der Wunsch lebendig gewesen ist, ein Ort zu sein, an dem die Menschen, die durch mancherlei äußere Gegebenheiten voneinander getrennt sind, sich zu einem gemeinsamen Werk zusammenfinden, wo sie sich kennenlernen und so viele Gegensätzlichkeiten ausgleichen können. Kaum jemals war dieses menschliche Zusammenfinden wichtiger als heute, wo es so notwendig ist, im steten Gespräch mit unseren Brüdern im abgetrennten deutschen Osten zu bleiben, aber auch die Verbindung zu allen unseren Nachbarn immer lebendiger zu gestalten. Dieser eminent politischen Aufgabe zu dienen, ist Freiburg durch seine Lage und seine Geschichte in

besonderer Weise geeignet. Lassen Sie für uns alle aus Ihrer Tagung nicht nur die Vertiefung und Klärung wichtiger Gegenwartsfragen der Medizin und Naturwissenschaften, ihrer Grenzen und ihres Zusammenhangs, sondern auch diesen Gewinn menschlicher Berührung und Verständigung erhoffen. Ihnen selbst aber darf ich für Ihre vielgestaltige Arbeit die besten Wünsche entbieten.

Die Glückwünsche der Universität Freiburg wurden durch Seine Magnifizenz, den Rektor der Universität Freiburg, Herrn Professor Dr. PFANNENSTIEL, mit folgenden Worten übermittelt:

Hochansehnliche Festversammlung, meine Damen und Herren! Erfreulich und ehrenvoll ist heute meine Aufgabe, als Rektor der Albert-Ludwigs-Universität, vor Sie, deutsche Naturforscher und Ärzte, zu treten und Ihnen den Willkommensgruß der beinahe 500 Jahre alten Freiburger Hochschule zu entbieten. Lassen Sie mich 150 Jahre in der Geschichte meiner Universität zurückgehen.

Es war in den ersten Septembertagen 1804. An einem Samstag gingen vier Studenten der Medizin in das letzte Examen: ENGELHARD, FENDRICH, VOGEL und LORENZ OKENFUSS. Morgens um 10.00 Uhr hielt besagter Student OKENFUSS eine Rede über die Zeugung und graduierte damit. Er lud seine Freunde dazu ein und schrieb ihnen: „Kommt doch herein" — nach Freiburg nämlich; „wir wollen den Tag munter zubringen." Ja, wirklich, meine Damen und Herren, wir wollen die Tage der großen wissenschaftlichen Vorträge der 98. Tagung unserer Gesellschaft „munter zubringen". OKEN, der Gründer unserer Gesellschaft, fordert uns selbst auf aus seiner Freiburger Zeit von 1804, und wir wollen ihm fleißig folgen. Er gibt uns sogar eine Anweisung, wie, nach seinem Vorbild vor 150 Jahren, wir zum Feste dieses Graduierens erscheinen sollen. Hören Sie ihn selbst in seinem Briefe an seinen Freund Dr. KELLER, Arzt in Oberrimsingen: „Auf jeden Fall mußt Du mir meine schwarzen Hosen und die zwei Hemden zum Samstag schicken. Ich mangle sie sehr und schick' mir daher letzten Samstag den schwarzen Rock, nebst der weißen West'; die Röcke der Anderen sind mir alle zu groß". Das Examen OKENs währte vom 17. Juli bis zum 5. September 1804. Die Medizinische Fakultät hat in Freiburg im Breisgau immer lange und ausführlich und sehr gerne geprüft, was ich ihr als derzeitiger Rektor auch jetzt gerne bestätigen kann. Ich muß nun auch etwas zum Abrunden des Bildes sagen, was doch nicht ganz unwesentlich ist für unsere Tagung. Ich entnehme den Aufzeichnungen OKENs an seinen Freund KELLER weiterhin folgendes: „Am Donnerstag war Konsistorium" — das ist nach heutigen Begriffen der Hohe Universitätssenat. „Auf Befehl des Präsidenten GREIFENEGG wurde angeschlagen, daß die Regierung werde eine Polizeiverordnung bekanntmachen, wonach jeder, der nach 11.00 Uhr im Wirtshaus sich dort aufhält, ohne weiteres auf die Wache geführt wird, wo er die Nacht bleiben und des Morgens 4 Gulden zu zahlen hat. Zweitens: Wer auf der Gasse ertappt und ohne Licht, dem geht es ebenso. Dieses ist anzuschlagen mit dem Bedeuten, daß, wenn ein Akademiker sich gegen die Wache empört, er ohne weiteres wird von der Universität entlassen werden. Präsident GREIFENEGG hat nun die ganze Nacht die Wachen. Am Sonntag wurden über 20 auf die Wache geführt, worunter aber kein Akademiker war." Sie sehen, die Rektoren dieser Universität waren und sind stets auf die Förderung und das Heil der ihnen vertrauten Seelen bedacht, und nicht umsonst ist dann aus dem armen Studentlein LORENZ OKENFUSS der große, gescheite OKEN geworden.

Irgendwie ist der Feuergeist OKENs in der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte lebendig geblieben, denn stimmt es nicht, was er im selben Jahre 1804 seinen Freunden nach Freiburg schrieb: „Raubt den Blitz Jupitern, und wehe uns, wenn wir nicht göttlichen Ursprunges sind. Ergreift den schlummernden Funken, fasset Mut, belebet — gleich Prometheus — eine unendliche Welt, stürmt die Pelion und die Ossa, dringt in die stolzen Burgen ein, werft nie die Waffen nieder, Ihr wäret sonst der Geisteswaffen nicht würdig."

Sie werden es billigen, daß ich bis jetzt Unbekanntes und Unveröffentlichtes aus hinterlassenen Briefen OKENs an den Anfang unserer 98. Tagung setze. So unbekannt nun wie seine Worte, so unbekannt war diese Büste, die Sie vor sich sehen. Ein Schüler von mir, Dr. HANS REST, hat sie im Heimatmuseum der Stadt Lahr gefunden und mich aufmerksam gemacht. In edlem karrarischem Marmor steht das Original in Lahr, und es ist uns eine freudige Pflicht, dem Herrn Oberbürgermeister dieser Stadt, Herrn Dr. FRIEDRICH, zu danken, daß er und sein Stadtrat einen vollendeten Bronzeguß als Geschenk an die Universität Freiburg und für die 98. Tagung unserer Gesellschaft herstellen ließ, den wir mit Lorbeer bekränzt in unsere Mitte gestellt haben, als Huldigung an LORENZ OKEN, den unvergeßlichen Gründer unserer Gesellschaft. Herzlichen Dank, Herr Oberbürgermeister, für Ihr feinsinniges Geschenk!

Wenn dieser Kongreß in Harmonie erfolgreich beendet ist, stellt die Universität diese Büste in den Hof der alten Universität, unter zwei Platanen, die zu OKENs Zeit gepflanzt wurden, dorthin also, wo OKEN als feuriger Student gern hingegangen ist. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft reichen sich in dem schönen alten Universitätshofe die Hand, und unser Denkmal ist dann ein Sinnbild, daß der Geist OKENs in unserer Universität unsterblich sein soll. Und wenn eine Inschrift angebracht werden soll, dann das schöne und das mahnende Wort altgriechischer Weisheit: „Saget nicht, daß die Guten sterben." Nein, wir deutschen Hochschullehrer, wir Naturforscher und Ärzte Deutschlands und aller übrigen anwesenden Nationen, wir wollen in dieser feierlichen Stunde das alte Gelübde erneuern, das wir von unseren akademischen Lehrern als Vermächtnis erhielten, dafür zu sorgen, daß die Guten in unseren Völkern nicht aussterben, daß unsere Jugend in jeder Hinsicht gut bleibt und gut wird. Welchen anderen Zweck verfolgt denn die Schulkommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte als den, daß unser wissenschaftlicher Nachwuchs gut geschult wird, ehe er zur Universität kommt. Wenn nun gefragt würde, worin denn das Geheimnis liege, daß LORENZ OKEN über seinen Tod hinaus wirkt, so müßte mit Napoleon I. geantwortet werden: „Je prise le coeur bien plus que l'esprit" (ich schätze das Herz der Männer weit höher als den Geist). Was wäre ein Arzt unter uns ohne sein volles menschliches Herz, was ein echter Naturforscher ohne ein gütiges Herz? Der Apostel Paulus gibt uns die Antwort darauf, daß ein herzvolles Leben ein Hohelied der höchsten Geistesgaben, also auch unserer beiden Wissenschaften sei, denn, „wenn ich die Liebe nicht hätte, so wäre ich ein tönendes Erz oder eine klingende Schelle, und wenn ich alle Geheimnisse wüßte und alle Erkenntnisse, aber die Liebe mir fehlte, so wäre ich nichts". Ich glaube, daß diese Worte gesagt sein dürfen und müssen im Zeitalter der Atom- und Wasserstoffbomben.

Als Rektor meiner Universität habe ich nun Herrn Hofrat OKEN noch den Dank der gesamten Universität nachträglich, aber auch nachdrücklich in der Öffentlichkeit abzustatten. Es gab 1806 und 1817 zwei Krisenjahre im Leben meiner Hohen Schule. Der badische Staat ist Ende des Jahres 1805 durch den Frieden von Preßburg geboren worden, und die einstige vorderösterreichische Universität sollte mangels Geldmittel in Karlsruhe ausgelöscht werden. Nur die ältere Heidelberger Universität sollte weiter bestehen. Als OKEN von dem Plan hörte, daß seine Alma mater sterben sollte, empörte er sich und schrieb angriffslustig einen Artikel, der ob seiner scharfen Sprache einfach nicht gedruckt werden konnte. Die Pressezensur erlaubte es nicht, daß ein Privatdozent von einem einflußreichen Mann im Karlsruher Ministerium schreiben konnte, daß „ein unberufener Mensch es darauf angelegt habe, die Universität Freiburg zu ruinieren. Ich war zu Helmstedt, Gott — welch' schlechte Universität gegenüber Freiburg; es hat nur zwei Mediziner und nicht 100 Studenten in allem und doch ist es in aller Welt bekannt, während man mich oft frägt, ob denn zu Freiburg eine Universität sei. Sieh', so hängt alles bloß davon ab, wie man sich regt. Auch die kleinste Fliege kann die Aufmerksamkeit auf sich lenken, wenn sie nur rastlos summt und kann dann wohl die Ehre haben, das Exemplar zu einer neuen Entdeckung geworden zu sein".

Meine Damen und Herren, die Freiburger Professoren haben in den vergangenen Jahren rastlos wie kleine Mücken gesummt; das schöne Programm unserer Tagung beruht doch zu $^2/_3$ ungefähr auf den grundlegenden

Forschungen von zwei Freiburgern. Ich nenne HERMANN STAUDINGER und HANS SPEMANN und brauche weiter nichts hinzuzufügen, nur dies': sie sind durch Verleihung des Nobelpreises international anerkannte Forscher, aber sie sind ganz und gar Freiburger geblieben, Mitglieder meiner Fakultät, in der es nur — es sei öffentlich bekannt, ohne Preisgabe eines Fakultätgeheimnisses — in der es nur Fürsten unter Fürsten gibt.

Ich muß als kleiner Historiker nun zu OKEN und zum Jahre 1817 zurück. Man schärfte in Karlsruhe wieder das Beil, um den Schaft der Lanze der Athene in Freiburg zu fällen. Da schrieb unser OKEN eine „Verteidigung der Universität Freiburg gegen ihre Regierung". Solche Artikel schreiben die heutigen Professoren nicht mehr. Die Sprachgewalt und etwas Zivilcourage fehlen uns. Davon abgesehen, wir haben es nicht mehr nötig, so kräftig zu schreiben und zu monieren. Die Regierung ist uns aufrichtig wohlgesonnen, wenn sie auch manchmal wegen uns seufzen mag, daß wir gar nicht mit allem einverstanden sind und in materiellen Dingen immer Fordernde sein und bleiben werden. Hätte damals OKEN nicht gar so heftig geschrieben, dann wäre er wohl 1817 Professor an meiner Universität geworden, und ich könnte ihn gar als eigenen Herrn Kollegen ansprechen. So wurden alle Berufungsvorschläge, OKEN nach Freiburg zu verpflichten, immer wieder abgelehnt, obwohl es ihm am Herzen gelegen war, sein Leben in seiner geliebten Heimat beschließen zu können.

Und nun ein Schlußwort, das ich wiederum OKEN entnehmen möchte, weil es einfach kein besseres Begrüßungswort geben kann, keine bessere Rechtfertigung, daß unser verehrter Herr Präsident, Professor Dr. FRANZ BÜCHNER, Sie alle nach Freiburg i. Br. eingeladen hat.

„Keine Universitätsstadt liegt so himmlisch schön wie Freiburg, von der südlichsten Lage in Deutschland nicht zu reden; keine hat einen solchen Wechsel von Ebenen, Hügeln, Bergen und Fastalpen, von Flüssen, Strömen, Teichen, Gärten, Wiesen, Feldern, Wäldern. Keine hat eine so reiche Flora, keine einen solchen Reichtum von Mineralogie, Geologie und Bergwerken. Keine Universitätsstadt hat einen so zahlreichen, wohlhabenden, gebildeten, nicht hochmütigen Adel wie diese Hauptstadt des Breisgaues. Hier sind die Bürger nicht solche traurigen Philister, wie man sie sonst anderwärts findet, und die nötig hätten, von der Studentenprellerei zu leben. Hier ist kein auffallender Abstand der Stände; die Bildung ist allgemein verbreitet. Der Professor und der Student braucht nicht bloß unter seinesgleichen zu sein und dabei zu verkommen. Wo er ist, ist er in guter und ehrenhafter Gesellschaft". Das ist es, just das: eine ehrenhafte Gesellschaft in eine ehrenhafte Stadt Deutschlands eingeladen zu haben.

Es folgte die Festrede des Vorsitzenden, Professor Dr. FRANZ BÜCHNER mit folgendem Wortlaut:

Meine sehr verehrten Damen und Herren! Nachdem wir soeben Grüße und Wünsche zur 98. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte entgegennehmen durften, sei mein erstes Wort ein Wort des herzlichen Dankes für alle Anteilnahme an unserer Freiburger Tagung, die Sie mit Ihrem Erscheinen zum Ausdruck bringen und die in den Ansprachen zum Ausdruck gebracht wurde. Vor allen anderen gilt dieser Dank unserem Bundespräsidenten, Professor Dr. THEODOR HEUSS. Bei der Wiederbegründung unserer Gesellschaft in München 1950 hat er in seiner grundlegenden Ansprache als Historiker uns daran gemahnt, daß die Geschichte unserer Gesellschaft seit je und bisher ein Stück deutscher Geistesgeschichte war. An diesen Neubeginn erinnernd haben wir heute, Ihr Einverständnis voraussetzend, an den Herrn Bundespräsidenten das folgende Telegramm gerichtet: „Die in Freiburg zu ihrer 98. Versammlung vereinigten deutschen Naturforscher und Ärzte senden Ihnen, sehr verehrter Herr Bundespräsident, ergebene Grüße. Sie beginnen ihre Tagung mit dem Gedenken an Ihre Worte bei der Wiederbegründung unserer Gesellschaft 1950 und übermitteln Ihnen ihre besten Wünsche. FRANZ BÜCHNER, Vorsitzender."

Ich darf den Dank fortsetzen und unmittelbar anschließen ein Wort des Dankes an unsere Referenten, die die Hauptlast dieser Tagung zu tragen haben. Unter diesen Referenten nenne ich vor allem unsere ausländischen Redner und sage ihnen den besonderen Dank, den Herren, die aus Österreich, aus der Schweiz und aus den Vereinigten Staaten zu uns gekommen sind, um die Ergebnisse ihrer Wissenschaften vor uns auszubreiten. Für Sie, verehrter Herr Kollege EHRICH, ist der Besuch unserer Versammlung nach 20 Jahren die erste Wiederbegegnung mit Deutschland und mit Ihrer wissenschaftlichen Urheimat Freiburg. Wir danken Ihnen ganz besonders dafür, daß Sie Ihre *Liebe* haben entscheiden lassen, als wir Sie baten, den weiten Weg aus Philadelphia zu uns auf sich zu nehmen. Wir wollen uns in diesen Tagen gemeinsam, soweit uns noch Zeit bleibt, der Freude hingeben, der Freude des Wiedersehens und der Erinnerung an unseren gemeinsamen Lehrer LUDWIG ASCHOFF.

Die Freude verstummt, wenn wir der Toten unserer Gesellschaft gedenken. Wir beklagen den Tod von 50 Mitgliedern seit unserer Essener Tagung, an die wir uns in Trauer und Dankbarkeit erinnern. Unter ihnen befinden sich drei, die unserer Gesellschaft in besonderem Maße verbunden waren. Indem wir sie hervorheben, schließen wir das Gedenken an alle anderen mit ein.

HEINRICH HÖRLEIN war am 5. Juni 1882 in Wendelsheim in Rheinhessen geboren. Seine außergewöhnlichen Verdienste um die Elberfelder Institute haben an anderer Stelle ihre Würdigung erfahren. Wir gedenken hier in dieser Stunde besonders seiner 20jährigen Mitarbeit im Vorstand unserer Gesellschaft von 1932 bis 1952 als Generalsekretär und als Schatzmeister. Was er in dieser Zeit und darüber hinaus für die Geschicke unserer Gesellschaft bedeutet hat, was sein Name, seine Erfahrung und seine Tatkraft vor allem zu der Wiederbegründung der Gesellschaft nach dem Kriege, nicht zuletzt auch in unserer Schulkommission, beigetragen haben, bleibt in der Geschichte unserer Gesellschaft und in unserer persönlichen Erinnerung unvergessen. Am 23. Mai 1954 hat ihn der Tod uns entrissen. In großer Dankbarkeit wird die Gesellschaft diesem ihrem lauteren Freunde immer verbunden bleiben.

WALTER VON BRUNN war am 2. September 1876 in Göttingen geboren. Er hat seine bedeutende Erfahrung auf dem Gebiete der Geschichte der Medizin, die er zuletzt seit 1934 als Ordinarius in Leipzig vertrat, über viele Jahre in den Dienst unserer Gesellschaft gestellt, indem er als Mitglied unseres Vorstandes das Archiv verwaltet hat. Am 21. Dezember 1952 ist er in Leipzig verstorben. Wir bewahren diesem edlen Manne und feinsinnigen Gelehrten stets ein dankbares Gedenken.

HERMANN REIN ist am 8. Februar 1898 in Mitwitz in Oberfranken geboren. Er war in Würzburg Schüler von VON FREY, in Freiburg von PAUL HOFFMANN. Hier in Freiburg hat er seinen schnellen wissenschaftlichen Aufstieg erlebt, seine bedeutenden Methoden entwickelt und deren erste Anwendung auf grundlegende Probleme, vor allem der Kreislaufphysiologie, vorgelegt. Schon mit 34 Jahren war er Ordinarius der Physiologie in Göttingen. Hier hat er seine Schule begründet und weithin gewirkt, einer der Mutigsten in den Jahren der Unfreiheit, einer der Tatkräftigsten in der Zeit des Neubeginns nach dem Kriege, besonders als Rektor der Göttinger Universität. In unserer Gesellschaft war er Mitglied des Wissenschaftlichen Ausschusses. Am 14. Mai 1953 wurde er uns allen zu früh entrissen, ein Mann, dessen Wesen von seiner königlichen Wissenschaft, der Physiologie, geprägt war.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren unserer Toten von Ihren Plätzen zu erheben. —

Ich danke Ihnen.

Ein anderes Totengedenken bringt uns zum Bewußtsein, daß große wissenschaftliche Leistung und hoher menschlicher Rang nicht vergessen werden. Im März dieses Jahres konnte Deutschland den 100. Geburtstag von EMIL VON BEHRING und PAUL EHRLICH begehen. Auch wir gedenken in dieser Stunde dieser beiden großen Naturforscher und Ärzte.

Ich darf ein besonderes Wort des Dankes nunmehr richten an die Herren, die zu uns gesprochen haben. Ihnen, Herr Ministerialdirektor Geheimrat Dr. JANZ, sage ich den besonderen Dank der Gesellschaft dafür, daß Sie als Abgesandter des Herrn *Bundeskanzlers* zu uns gekommen sind und in dieser Weise zu uns gesprochen haben. Sie haben das schöne Bild geprägt, das uns vorschwebt als Ideal für unsere Gemeinschaft, das Bild der

Familie, die wir sein wollen und sein sollen, und Sie haben uns alle an etwas erinnert, was in diesen Zeiten zu bedenken so entscheidend ist, an die Tatsache, daß die Wissenschaft die hohe Aufgabe hat, das Kontinuum im Geistigen mitzuunterhalten in Zeiten, in denen wir politisch in starker Bewegung leben. In diesen Zeiten ist die Wissenschaft besonders aufgerufen, daran zu denken, daß die Wahrheit eine ist, daß die Wahrheit allen Völkern gehört, daß alle Völker in diesem Bande verbunden sind und daß es nie einen Augenblick gibt, in dem ein Volk ausgeschlossen sein kann von dieser Gemeinschaft des Bandes der Wahrheit und der Wissenschaft.

Ich danke Ihnen für ein anderes Wort, für das Wort, daß Sie uns darauf aufmerksam gemacht haben, wie sehr der Herr Bundeskanzler bestrebt ist, die Wissenschaften auch materiell zu fördern. Daß wir dieser Förderung bedürfen, ist unserem Kreise besonders gegenwärtig, es ist auch in der Öffentlichkeit bekannt und sollte immer mehr bekannt werden. Aber daß es so klar vor uns ausgesprochen wird, ist für uns eine Verheißung, für die wir dankbar sind.

In diesem Zusammenhang darf ich noch hervorheben, daß unter uns Herr Professor HAHN, der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, zugegen ist, dem wir für die geistigen und materiellen Förderungen der Wissenschaften unseren gebührenden Dank abstatten. Das Gleiche gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die durch ihren Vizepräsidenten, den zweiten Vorsitzenden unserer Gesellschaft, Herrn Professor BUTENANDT, hier vertreten ist.

Herr *Ministerpräsident*, Sie haben in Ihrer Ansprache das Thema des Vertreters des Herrn Bundeskanzlers noch einmal variiert und neu aufgenommen. Sie haben wiederum daran erinnert, und wir sind Ihnen herzlich dafür dankbar, daß die Wissenschaft getrennte Menschen zu vereinigen hat, und das darf ich nun ausdeuten auf die Menschen, die im Bereich deutscher Zunge zu uns gehören, auf die Menschen, die aus der Bundesrepublik sich hier vereinigt haben, die aber auch aus dem östlichen Teil unseres deutschen Heimatlandes zu uns gekommen sind, denen ich noch einmal den besonderen Gruß der Gesellschaft entbiete. Ich darf das Wort anwenden auf unsere Freunde aus Österreich, die schon bei der Begründung unserer Gesellschaft mitgewirkt haben und dauernd mit uns in Verbindung gewesen sind, und ich darf das Wort anwenden auf unsere Freunde aus der deutschsprachigen Schweiz.

Ihnen, *Magnifizenz*, einen ganz besonderen Dank! Indem Sie als Rektor, der Herr Prorektor und die Herren Dekane Ihrer Universität, ja ich darf sagen, unserer Universität, hier in voller Amtstracht erschienen sind, haben Sie der Versammlung eine Würde verliehen, die im Raume der Wissenschaft nur die akademische Vertretung verleihen kann. Dafür sind wir Ihnen, sehr verehrte Herren, zu besonderem Dank verpflichtet. Der Dank gilt in gleicher Weise den hier anwesenden Magnifizenzen von Heidelberg, Bonn und München und den Vertretern der Magnifizenzen von Basel und Zürich und vielen anderen hohen Ehrengästen.

Ein besonderes Wort gebührt Ihnen, sehr verehrter Herr Oberbürgermeister. Wir wissen als wissenschaftliche Gesellschaft, was es bedeutet, welcher Oberbürgermeister die Geschicke unseres Tagungsortes lenkt. Herr Oberbürgermeister Dr. HOFFMANN, Sie und Ihr Stadtrat haben unserer Gesellschaft durch Ihre Einladung und durch materielle Hilfe, für die wir besonders dankbar sind, den Weg hierher geebnet. Aber, was Sie darüber hinaus getan haben, ist wahrhaftig der besonderen Erwähnung in den Annalen unserer Gesellschaft wert. Sie haben sich durch den Bau dieser Festhalle in die Geschichte der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte eingetragen, und es wird ein Markstein unserer Gesellschaft sein, daß wir dieses Haus einweihen durften. Indem ich diesen Dank noch einmal ausspreche, danke ich zugleich den Männern, die seit dem ersten Spatenstich am 3. April 1954, glücklicherweise ohne nennenswerten Unfall, in rastloser Arbeit dieses Haus erstellt haben; allen voran — Ihnen, lieber Herr Architekt Dipl.-Ing. LEHR, Ihren Mitarbeitern, den Bauräten, Ingenieuren, Inspektoren, Polieren und Arbeitern, ja — auch den Putzfrauen, die uns das Haus festlich hergerichtet haben.

Und nun gestatten Sie mir, daß ich einen Augenblick aus der Gemessenheit, die mir als dem Vorsitzenden der Gesellschaft auferlegt ist, heraustrete und als Freiburger spreche: Sie haben uns, meine Herren, ein Haus geschenkt, in dem wir in Zukunft festlich uns treffen dürfen, in dem wir edle Werke des Geistes entgegennehmen und gemeinsam pflegen werden. Das ist für eine Stadt ein großes Geschenk. Wir haben viele Häuser zugrunde gehen sehen in dieser Stadt vor nicht langer Zeit. Wollen wir doch in dieser Stunde bedenken, daß zu jedem Haus der Segen Gottes gehört; so möge dieser Segen auch über diesem Hause weilen.

Wenden wir uns den Aufgaben unserer 98. Versammlung zu. In unseren wissenschaftlichen Sitzungen werden wir drei große Themen behandeln: *Makromolekulare Chemie, 100 Jahre Zellularpathologie, 50 Jahre Entwicklungsphysiologie*. Die Themen setzen einander voraus: eines sucht seine Weiterführung in dem anderen; gemeinsam wollen sie das Zusammenwachsen der *modernen Biochemie und der modernen Biologie und Pathologie* zur Darstellung bringen. Daß die Themen zum Teil eine besondere Beziehung zu Freiburg haben, wurde schon erwähnt. Ich darf aber noch einmal daran erinnern: mit dem Thema „50 Jahre Entwicklungsphysiologie" huldigen wir dem Andenken von HANS SPEMANN; mit dem Thema „Makromolekulare Chemie" ehren wir das Werk und die Person von HERMANN STAUDINGER.

Ehe aber diese speziellen Gegenstände in den Vordergrund unserer Tagung rücken, gilt es, einer alten Gepflogenheit unserer Gesellschaft entsprechend, den Blick auf noch Allgemeineres zu lenken. Das darf ich in dieser Stunde tun:

Die moderne Medizin im Spannungsfeld der Fakultäten.

Wenn wir unsere 98. Versammlung in diesen Tagen in der Landschaft begehen, aus der LORENZ OKEN hervorgegangen ist, in der Stadt, an deren Universität er seine geistigen Grundlagen gelegt hat, dann dürfen wir in dieser Stunde festlicher Besinnung nicht Genüge darin finden, die alte Verbundenheit der Naturforscher und Ärzte in unserer Gesellschaft aufs Neue zu bekräftigen und zu vertiefen. Es war gewiß für die Entwicklung unserer Wissenschaften von großer Bedeutung, daß ein so umfassender Geist wie OKEN 1822 die Vertreter der Naturwissenschaften und der Medizin in dieser Gesellschaft zu wissenschaftlichem Erfahrungs- und Gedankenaustausch vereinigt hat. Aber in der Gestalt OKENs war diese Gelehrtengesellschaft in ihren Jugendjahren noch durch ein anderes Band verbunden, durch die Naturphilosophie.

In der Folge sind die Naturforscher und Ärzte, nach einem Worte von NICOLAI HARTMANN[1]), durch ein hundertjähriges Interregnum der Naturphilosophie hindurchgeschritten. Wir haben uns längst damit abgefunden, und wir versäumen darüber die Frage, ob denn irgendeine Wissenschaft über eine längere Zeit des Zwiegespräches mit der Philosophie entbehren kann. Aber dann und wann mag uns bei allen Erfolgen eine Ahnung davon überkommen, daß wir mitunter in unseren Wissenschaften die Phänomene, die wir anhäufen, nicht genügend geistig bewältigen, daß wir nicht bis zu ihrer Theorie vordringen. Nach der Metaphysik des ARISTOTELES (II, 993b) bedeutet aber Theorie das auf Wahrheit — und sonst nichts — gerichtete Philosophieren, das Philosophieren nicht als Spekulation, sondern als das deutende und ordnende Bedenken der Erfahrung.

So hat sich mit der Zeit in unseren Wissensbereichen eine Situation entwickelt, deren geistesgeschichtliche Herkunft und Bedeutung NICOLAI HARTMANN 1950[1]) mit den folgenden Worten kennzeichnet: „Es gehörte mit zur Reaktion gegen den spekulativen Idealismus, daß man nach einer völligen Ausschaltung metaphysischer Fragen strebte. Sinnvoll war die Abwehr nur, soweit sie sich gegen Annahmen und Theorien wandte, also nicht gegen die Probleme selbst. Diese Grenze wurde indessen schnell überschritten, die Probleme selbst wurden abgewiesen, wurden für willkürliche, unsinnige oder ‚falsch gestellte' Fragen erklärt ... Damit aber verschloß sich das Zeitalter gerade die tieferen Problemschichten sowohl der kosmischen als auch der organischen Welt." (S. 14).

[1]) HARTMANN, N.: Philosophie der Natur. Abriß der speziellen Kategorienlehre. Berlin 1950.

Die Überwindung dieses Zustandes wird geraume Zeit in Anspruch nehmen, aber sie hat an vielen Stellen begonnen. Ein Beitrag dazu möge der Versuch sein, die Frage nach dem Standort der modernen Medizin im Spannungsfeld der Fakultäten zu bedenken. Wir fragen: Wo steht heute die Medizin; ist die klassische Verbundenheit der Medizin und der Naturwissenschaften heute noch gültig; wie weit decken sich etwa die Erfahrungsbereiche der Medizin und der Biologie; wo berührt sich die Medizin heute mit den Geisteswissenschaften; wo zeigen sich Ansatzpunkte wenigstens eines Gespräches zwischen der Philosophie und der modernen Medizin, zwischen Theologie und Medizin? Diese Fragen wollen wir gegenwärtig haben, wenn wir vor allem den Beziehungen der modernen Medizin zu den Naturwissenschaften und zur Philosophie nachgehen. Und hier muß ich an der Wurzel beginnen.

I.

Begonnen hat die moderne Medizin in Deutschland in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts mit der Abkehr von der idealistischen Naturphilosophie der Romantik und mit der intensiven Hinwendung zu den Naturwissenschaften. Übersehen wir aber nicht, daß die Männer, die den Weg der naturwissenschaftlichen Medizin angetreten haben, ihren Geist an den Naturphilosophen entzündet haben, allen voran an FRIEDRICH WILHELM SCHELLING. Der SCHELLINGsche Entwurf von der Gott-Natur als dem Riesengeist, der sich in immer neuen Naturformen ausgestaltet und dadurch stufenweise zum Selbstbewußtsein gelangt, die SCHELLINGsche These von der Natur als dem sichtbaren Geist und dem Geiste als der unsichtbaren Natur, diese Thesen haben sie alle eine Zeitlang in ihren Bann gezogen. Das gilt auch von dem großen Physiologen der Frühzeit der naturwissenschaftlichen Medizin in Deutschland, von JOHANNES MÜLLER. Durch ihn stammen auch wir von den Philosophen ab. Wir glauben SCHELLING zu hören, wenn wir in seiner Bonner Antrittsvorlesung[1]) von 1824 lesen: „Jenes Unendliche, welches nicht neben und über dem Endlichen steht, sondern durch das Begriffenseyn im Schaffen des Endlichen erst ganz ist und immer ganz erhalten wird, dieses ist das Prinzip der philosophischen Naturbetrachtung und dasjenige allein, was die Philosophie mit der Physiologie verbindet" (S. 7/8). Und noch 1827 bekennt sich JOHANNES MÜLLER[2]) zu SCHELLING, indem er seine Frühwerke neben denen von GIORDANO BRUNO und SPINOZA als seine philosophischen Quellen zitiert.

Aber das Spekulative war nicht das Entscheidende, was der Philosoph dem Physiologen für eine kurze Strecke mit auf den Weg gab. Wenn man sich durch das spekulative Dickicht der Naturphilosophie SCHELLINGs hindurch arbeitet, was leider sehr selten geschieht, so stößt man auf Abschnitte des SCHELLINGschen Werkes, in denen wichtiges Erfahrungswissen seiner Zeit gesammelt und bedeutende Ansätze für die Naturforschung voraus entworfen sind. Von ihnen dürfen wir vermuten, daß sie vor allem den Geist des JOHANNES MÜLLER und der anderen Pioniere der naturwissenschaftlichen Medizin, ich nenne noch SCHÖNLEIN und IGNAZ DOELLINGER, befruchtet haben. Da lesen wir z. B. bei SCHELLING 1798[3]): „Es ist ein alter Wahn, daß Organisation und Leben aus Naturprinzipien unerklärbar seien. Soll damit so viel gesagt werden, der erste Ursprung der organischen Natur sei physikalisch unerforschlich, so dient diese unerwiesene Behauptung zu nichts, als den Mut des Untersuchers niederzuschlagen. Es wäre wenigstens ein Schritt zu jener Erklärung getan, wenn man zeigen könnte, daß die Stufenfolge aller organischen Wesen durch allmähliche Entwicklung einer und derselben Organisation sich gebildet habe. Daß unsere Erfahrung keine Umgestaltung der Natur, keinen Übergang einer Form oder Art in die andere gelehrt hat, — obgleich die Metamorphosen mancher Insekten und auch die Metamorphose der Pflanzen als analogische Erscheinungen angeführt werden können —, ist gegen jene Möglichkeit kein Beweis; denn die Veränderungen, denen die organische Natur so gut als die anorganische unterworfen ist, können in immer längeren Perioden geschehen, für welche unsere kleinen Perioden kein Maß abgeben, und die so groß sind, daß bis jetzt noch keine Erfahrung den Ablauf einer derselben erlebt hat." Diese Sätze SCHELLINGs aus dem Jahre 1798 bedeuten doch nichts Geringeres als das Programm einer strengen naturwissenschaftlichen Analyse der organischen Natur und 11 Jahre vor LAMARCK, 60 Jahre vor DARWIN, einen klaren Vorentwurf der Abstammungslehre. Dieses eine Beispiel mag für viele ähnliche aus den Werken SCHELLINGs genügen. Ich darf aber noch auf eines hinweisen: in dem Vorwort zu seiner Abhandlung „Die Weltseele" von 1798 schreibt SCHELLING, er beabsichtige nicht, mit diesem Werke seinen Entwurf einer Philosophie der Natur fortzusetzen, denn vorher müsse eine Physiologie entwickelt werden.

Indem wir diese für den Naturforscher fruchtbarsten Züge des philosophischen Werkes von SCHELLING hervorheben, gedenken wir in dieser Stunde des 100. Todestages des Philosophen am 20. August 1954, und wir erinnern uns dabei der Tatsache, daß OKEN 1809 seine eigene Naturphilosophie[4]) ihm freundschaftlich gewidmet hat.

Für JOHANNES MÜLLER gab es bald kein Zurück zu SCHELLING mehr, obwohl er sich nie von dem Wurzelgrund der Philosophie gelöst hat. Immer bewußter trat er der Verabsolutierung des Spekulativen entgegen, und immer mehr wurde er sich dessen inne, daß die beruhigte Mitte zwischen der Objektgebundenheit in der Beobachtung und der geistigen Schöpferkraft in der denkenden Bewältigung des Beobachteten, daß also die Schwebe von Gebundenheit und Freiheit das Wesen des Naturforschers ausmacht. Philosophie war für JOHANNES MÜLLER der Naturforschung immanent. Seine Antrittsvorlesung[5]) beendigte er mit den Worten: „Die Physiologie ist keine Wissenschaft, wenn nicht durch die innige Verbindung mit der Philosophie. Die Medizin ist keine Wissenschaft ohne den Anfang und das Ende der Physiologie" (S. 36). Und noch 1840 schrieb er[6]): „Bei dem ausgebildeten Stande der verschiedenen Zweige der Naturwissenschaften bleibt es immer die Aufgabe der Philosophie, die Erklärungen der Grundphänomene zu prüfen." Aber bezeichnend ist, daß er nun hinzufügt: „Die Arbeit ist ungemein schwierig, weil sie ohne näheren Anteil an der Zergliederung der Tatsachen nicht gut zu lösen ist." Hier wird eine Auffassung ausgesprochen, wie sie in unseren Tagen WILHELM SZILASI[7]) entwickelt und wie sie NICOLAI HARTMANN[8]) ausgesprochen hat.

II.

Inzwischen haben wir seit JOHANNES MÜLLER fünf Generationen der Medizin unter den Zeichen der Naturwissenschaften erlebt. In diesen rund 100 Jahren ist das Zwiegespräch zwischen Medizin und Philosophie wohl hier und da wieder aufgeflackert, aber mehr und mehr doch im großen verstummt, nicht allein durch die Schuld der Medizin. Die SCHELLINGsche These ist in den biologischen Wissenschaften und in der Medizin dem nüchternen, aber klaren Bilde des Organismus gewichen, des Organismus, der sich in einem unwiederholbaren Prozeß von der Zeugung bis zum Tode bewegt, der sich in diesem Prozeß formt, der einen gerichteten Gestaltwandel vollzieht und damit eine bestimmte Zeitgestalt verwirklicht, der fortgesetzt Umwelt in sich aufnimmt und in organische Eigenwelt verwandelt, der in Organe gegliedert, die Teile zum Ganzen hin tätig sein läßt, der unaufhörlich regulativ sich selbst behauptet, der empfangend und wirkend weit in seine Umwelt ausgreift und mit dessen Dasein von Anfang an das Altern, die Krankheit und der Tod gesetzt sind.

Diese klassische Deutung des Organischen bleibt auch fernerhin gültig, und alle Entwicklungen der modernen Medizin in der Theorie, der Diagnostik und der Behandlung, die sich auf die Naturwissenschaften stützen, bedürfen dieses klassischen Bildes auch in Zukunft. Es

[1]) MÜLLER, J.: Über das Bedürfnis der Physiologie nach einer philosophischen Naturbetrachtung. Koblenz 1826.

[2]) MÜLLER, J.: Grundriß der Vorlesungen über die Physiologie. Bonn 1827.

[3]) SCHELLING, FR. W.: Werke II, S. 348/349. 1857.

[4]) OKEN, L.: Lehrbuch der Naturphilosophie. Jena, Bd. I u. II 1809, Bd. III 1811.

[5]) Siehe Fußnote 1) S. 8.

[6]) MÜLLER, J.: Handbuch der Physiologie, Bd. II, S. 257. Coblenz 1840.

[7]) SZILASI, W.: Wissenschaft als Philosophie. Zürich u. New York 1945.

[8]) Siehe Fußnote 1) S. 7.

ist lange noch nicht ausgeschöpft, wie alle großen Erkenntnisse unerschöpflich sind. Vom Erfahrungsbereich der Medizin her, mehr und mehr auch von dem der Zoologie, ist aber immer klarer die Erkenntnis durchgedrungen, daß in diesem Bilde ein entscheidender Zug fehlt, das Psychische, als die unmittelbarste Äußerung tierischen und menschlichen Lebens. Hier stehen wir vor der Grenze des naturwissenschaftlichen Erkenntnisvermögens im klassischen Sinne, die wir in der Medizin dennoch überschreiten müssen. Denn es ist uns auferlegt, nicht allein den „Organismus" zu begreifen, dessen isolierte Betrachtung ja eine wissenschaftliche Vereinfachung darstellt, sondern den ganzen Menschen in seiner Krankheit zu bedenken und zu verstehen.

Es besteht nun vielfach die Tendenz, gedanklich den Bereich des Psychischen von dem des Organischen radikal zu trennen und ein Bild zu entwerfen, in dem der menschliche Leib einerseits als Organismus und andererseits als das Substrat eines Prozesses psychischer Überformung gedacht ist. Dieser Tendenz ist auch NICOLAI HARTMANN[1])[2]) gefolgt, indem er in seiner Kategorienlehre das Psychische als die höhere und überformende Schicht gegenüber dem Organischen deutet. Dieses Bild können wir im Blick auf die moderne Medizin nicht mehr aufrechterhalten. Die europäische, vor allem auch die deutsche Psychiatrie, Neuropathologie und Neurophysiologie haben in Jahrzehnten die Erkenntnis herausgearbeitet, daß die Veränderung oder Zerstörung bestimmter Gehirnbereiche häufig zugleich Erkrankung im Psychischen und Geistigen bedeutet. Es hat sich zwar immer wieder, von wichtigen Ausnahmen abgesehen, gezeigt, daß große Zurückhaltung gegenüber dem Versuch geboten ist, bestimmte psychische Veränderungen mit der Schädigung oder Vernichtung ganz bestimmter Bezirke des Gehirns zur Deckung zu bringen. Auch das ist möglich bei gewissen Erkrankungen. An der Tatsache jedoch, daß mit einer organischen Erkrankung des Gehirns häufig schwere psychische Veränderungen verbunden sind, können wir heute nicht mehr vorbeisehen. Solche Beobachtungen werden noch dadurch unterstrichen, daß flüchtige Stoffwechselstörungen des Gehirns vorübergehende schwere psychische Veränderungen, ja, wir können nicht sagen, verursachen können, sondern daß diesen Stoffwechselstörungen psychische Veränderungen zugeordnet sein können, ganz gleich, ob sie etwa durch einen Zuckermangel des Gehirns, durch Sauerstoffmangel, durch ein Narkoticum, durch ein Gift gesetzt werden. Jeder nachdenkliche Mensch, nicht nur der Arzt, muß doch davon betroffen sein, wenn wir feststellen, wie mit dem Eintreten einer solchen Stoffwechselstörung ein schweres psychotisches Bild plötzlich bei einem Menschen, der vorher voll gesund war, ausbricht — innerhalb von Minuten — und wie sich schon nach einer kurzen Frist beim Erlöschen der Stoffwechselstörung ein völlig normales psychisches Bild wiederherstellen kann.

Es ist unmöglich, hier von einem Vorher oder Nachher der seelischen gegenüber den organischen Veränderungen zu sprechen. Das Gleichzeitige beider wird hier evident; von einer Überformung des Körperlichen durch die Psyche kann bei solchen Beobachtungen keine Rede mehr sein. Das ist für uns erschreckend, wenn wir es zum erstenmal hören, weil wir in anderen Denkformen aufgewachsen sind. Aber es ist vertiefend für uns, wenn wir den Dingen auf den Grund gehen, denn es bedeutet, daß wir bis in die höchsten Äußerungen unseres Geistes unabdingbar auf die Unversehrtheit der höchsten Stoffumsetzungen und Strukturen unseres Gehirns angewiesen sind. Damit wird unserer Leiblichkeit und dem, was wir Organismus nennen, eine Höhe und ein Adel verliehen, die wir früher kaum in diesem Ausmaß kannten. Wollen wir also die Vorstellung von der Überformung unseres Organismus durch unseren Geist aufrechterhalten, so können wir dies nur in dem Bewußtsein, daß unser Geist nicht zu wirken vermag, ohne daß unsere höchsten organischen Integrationen intensiv mitengagiert sind und unsere übrige Körperlichkeit beeinflussen.

Diese Tatsache einer unauflösbaren leib-seelischen Einheit des Menschen wird noch durch die Erfahrungen über die psychisch, wir sagen oft „verursachten" Erkrankungen, unterstrichen, über die sog. psychogenen Erkrankungen[3]). Sie sind in den letzten Jahrzehnten wiederentdeckt, nachdem sie schon früheren Epochen der Medizin klar gegenwärtig waren. In unserem Lande dürfen wir daran erinnern, daß der junge Schiller sie schon kannte, denn er läßt in den „Räubern" seinen Franz Moor den Plan fassen, seinen Vater vom Psychischen her umzubringen, durch Jammer, Reue und Verzweiflung — wie er sagt —, ohne die Spuren von Wunde oder Gift, die nachher der Anatom feststellen könnte (Räuber II,1). Sehen wir aber genauer zu, so stoßen wir auch hier auf die psychosomatische Einheit des Menschen. Denn, gewiß steht bei diesen Krankheiten in der erlebten Vorgeschichte die seelische Krise und Fehlentwicklung für den Kranken und für den beobachtenden Arzt betont im Vordergrund, aber es gibt keine seelische Krise und Fehlentwicklung, die nicht zugleich und in einem körperliche Krise und Fehlentwicklung wäre. Jedes seelische Störungsfeld, in das wir schuldhaft oder ohne Verschulden geraten, ist zugleich ein körperliches Störungsfeld.

Es bedarf keiner besonderen Betonung, daß auf diesem Gebiete Medizin und Psychologie in wechselseitigem Geben und Nehmen in regem Gedankenaustausch stehen. Ich betone ferner, daß die Philosophie mit diesen Ergebnissen der modernen Medizin vor schwierigste metaphysische Probleme gestellt ist, denn alle bisherigen Aussagen über die Seele von ARISTOTELES über DESCARTES bis NICOLAI HARTMANN versagen vor diesen Phänomenen der modernen Medizin.

III.

Einen wichtigen Einstrom aus der Philosophie hat die moderne Medizin in der Auseinandersetzung mit der Existenzphilosophie erfahren. Vor allem ist aus der Neurosen-Forschung der Einfluß dieser Philosophie nicht wegzudenken. Ich kann das hier nicht im einzelnen begründen. Es erhebt sich nur die Frage und Schwierigkeit: Wo liegen die Grenzen der Gültigkeit des existentiellen personalen Denkens in der gesamten Medizin? In der Diskussion sind diese Grenzen heute fließend, aber das eine dürfen wir sagen: die meisten führenden Ärzte in der europäischen Medizin stehen heute für die körperlichen Erkrankungen nach wie vor auf dem Boden der klassischen Medizin. Sie sind überzeugt, daß sie in der Regel durch körperliche (belebte oder unbelebte, chemische oder physikalische) Ursachen zur Entwicklung kommen, und daß die Methoden des Naturwissenschaftlichen bei ihrer Diagnose und ihrer Behandlung entscheidend im Vordergrund stehen.

Aber das ist nicht die Meinung aller. Ein kleinerer Kreis von Ärzten hat einen grundsätzlich neuen Entwurf der gesamten Krankheitslehre versucht. So heißt es z. B. in einer problemgeschichtlich sehr wichtigen Monographie von CHRISTIAN[4]) 1952: „Krankheit ist nicht mehr ein Inbegriff gestörter Funktionen, sondern, was in der objektivierenden Betrachtung der Physiologie und Pathologie Funktion war, ist jetzt Symbol. In diesem Sinne versucht die psychosomatische Medizin die Krankheit nicht als ein scheinbar sinnloses prozessuales Geschehen zu begreifen, sondern sie an ein subjektiv-sinnerfülltes Leben, an die Person anzuschließen" (S. 108). Von dieser Grundthese aus wird die Tiefenperson des Menschen radikal in den Mittelpunkt der Krankheitslehre gestellt, und sie wird als der abgründige Verursacher der Krankheiten gedeutet. Der Kranke, so ist es die Meinung dieser Medizin, spricht sich in seiner Krankheit aus, die Krankheit ist eine große Geste des Kranken, der Kranke stellt sie als ein nicht zu übersehendes Zeichen — eben als ein Symbol — seiner tiefenpsychischen Situation hin.

Daß es krankhafte Phänomene gibt, die Symbolcharakter haben, ist der Medizin seit CHARCOT bekannt, also seit Jahrzehnten. Wir begegnen ihnen heute vor allem bei den Neurosen. Daß der Arzt grundsätzlich die Symbolsprache des Leibes beachten muß, wußte schon OKEN in seiner Naturphilosophie. Heute wird es neu bewußt: besonders der Internist und der Kinderarzt haben wichtige Erfahrungen dazu gesammelt.

[1]) Siehe Fußnote 1, S. 7.

[2]) HARTMANN, N.: In: Deutsche systematische Philosophie, S. 283. Berlin 1932.

[3]) Siehe dazu auch meine Arbeiten: Allgemeine Pathologie. Berlin u. München 1950. — Grundsätzliches zur psychosomatischen Medizin. Med. Klin. 1952, 269, 301. — Von den Ursachen der Krankheiten. Stimmen d. Zeit 154, H. 9 (1954).

[4]) CHRISTIAN, P.: Das Personverständnis im modernen medizinischen Denken. Tübingen 1952.

Aber der Versuch, Neurosen als die regelhafte Einleitung und Grundlage auch der körperlichen Erkrankungen zu deuten, wird durch die wachsende Erfahrung mehr und mehr eingeschränkt. Für die nervösen Herz- und Kreislaufstörungen haben jüngst CHRISTIAN[1]) und seine Mitarbeiter (1954), wie vor ihm schon DELIUS[2]) (1951) und eine Reihe amerikanischer Arbeiten festgestellt, daß ein Übergang der Herzneurose in eine organische Herzkrankheit nicht die Regel ist, sondern die große Ausnahme. Nicht entsteht hier die körperliche Krankheit fließend aus dem Symbol, aus der nervösen Herzstörung; es bleibt bei den nervösen Herzstörungen, es entstehen keine der klassischen organischen Herzkrankheiten. EDWARD GLOVER[3]), der Leiter des Londoner Instituts für Psychoanalyse, macht 1952 dieser ganzen Symboldeutung den Vorwurf: „daß die Kriterien der symbolischen Interpretation nie zufriedenstellend ausgearbeitet worden sind", und daß diese Richtung auf die auch hier gültigen und notwendigen statistischen Methoden bisher verzichtet habe.

Wenn also die ärztliche Erfahrung offenbar dem Symboldenken der Medizin enge Grenzen zieht und dennoch jene Ärzte an der These vom Symbolcharakter aller Krankheiten festhalten, so dürfen wir vermuten, daß hier das Spekulative am Werk war und die exakte kritische Beobachtung überwuchert hat, wie wir es schon einmal in der Epoche der Naturphilosophie erlebt haben. CHRISTIAN[4]) beruft sich wiederholt auf SARTRE. So ist es notwendig, daß wir uns kurz mit den Kernthesen des philosophischen Hauptwerkes von SARTRE: „L'être et le néant" — Das Sein und das Nichts — auseinandersetzen.

SARTRE[5]) geht in diesem Werke von der Frage aus: „Wie soll man denn ein Seiendes (nämlich den Menschen) begreifen, das *eins* ist und sich dennoch einerseits als eine Reihe von sich gegenseitig determinierenden Tatsachen konstituiert und andererseits als eine Spontaneität, die nur von sich selbst abhängt" (S. 372). Vor diesem Dilemma, vor diesem Ärgernis des Philosophen, gibt er die Antwort: „Entweder ist der Mensch vollkommen determiniert oder der Mensch ist vollkommen frei" (S. 373), und er kommt zu dem Ergebnis, daß der Mensch radikal und absolut frei ist, daß er seinen Leib nicht vorfindet und an ihn gebunden ist, sondern daß er seinen Leib existiert, daß er seinen Leib macht aus eigener Vollmacht. Menschliches Dasein bedeutet nach SARTRE die aus der radikalen Freiheit des Menschen vollzogene Ekstasis seines Leibes in das Nichts. Der Mensch, so ist es seine Meinung, mache sich aus seiner Freiheit heraus als Leib, dabei habe er die volle Freiheit der Wahl seiner Verleibung: „Es ist leicht einzusehen, daß es ebensoviel Weisen gibt, seinen Leib zu existieren, wie es Für Sich gibt" (S. 391). Diese Weisen des Existierens sind nach SARTRE von gleichem Rang: „In bezug auf die Freiheit gibt es kein bevorzugtes psychisches Phänomen, alle meine Seinsarten geben von ihr in gleicher Weise Kunde" (S. 377).

Denken wir diese Gedanken zu Ende bis in die Medizin hinein, so kommen wir geradewegs zu der These: der Mensch macht seine Krankheiten. Krankheit ist nicht mehr prozessuales Geschehen, sondern Krankheit ist Symbol, subjektiv an ein sinnerfülltes Leben angeschlossen, Krankheit bedeutet Ausdruck der Tiefenpsyche[6]).

IV.

Hier aber muß der Arzt, wenn er unvoreingenommen ist, unter Berufung auf die Fülle seines anderslautenden Erfahrungsgutes über die Ursachen der Krankheiten widersprechen. Das zu belegen, darf ich mich in diesem Kreise kurz fassen. Wir kennen dank der modernen Genetik und ihrer Anwendung auf die Medizin die Gruppe der Erbkrankheiten. Sie sind stofflich im Erbgut der befruchteten Eizelle grundgelegt, nach naturwissenschaftlichen Gesetzen kommen sie zum Ausbruch, sie sind ein sinnloses prozessuales Geschehen und sonst nichts. Sie haben keinen individualen Symbolcharakter. Dasselbe gilt von jenen zahlreichen Erkrankungen des Embryos während der Schwangerschaft, also während der Symbiose von Mutter und Kind. Diese Krankheiten sind zum großen Teil durch krankhafte Störungen des Stoffaustausches zwischen Mutter und Kind hervorgerufen. Hierher gehören z. B. die meisten Fälle von angeborener Idiotie und die meisten angeborenen Herzfehler des Menschen. Auch hier ein sinnloses prozessuales Geschehen. Im gleichen Sinne sind die Mangelkrankheiten, die Seuchen, die Berufskrankheiten, die Vergiftungskrankheiten, die heute erschreckend zunehmenden Unfallkrankheiten zu deuten. Wir können sie nicht als Symbole verstehen, und das gilt grundsätzlich von allen Krankheiten, die den Menschen in den Ernstfall der Todesnähe führen.

Selbstverständlich vermag der Kranke kraft seiner Freiheit ja oder nein zu seiner Krankheit zu sagen. Er kann ihr einen tiefen, einen sein Leben verwandelnden Sinn geben. Er kann mit seinem Wesenskern durch die Hülle der Krankheit hindurchwachsen. Das erfahren wir alle, die wir mit Kranken umgehen dürfen, oder die wir Krankenbesuche machen. Und selbstverständlich gilt auch von diesen Krankheiten, daß sie den Menschen als unauflösbare leib-seelische Einheit treffen. Alle körperlichen Krankheiten, soweit sie schwer sind, gehen mit mehr oder weniger deutlichen Veränderungen auch im Seelischen einher. Aber der Arzt kann dem Kranken keine wesentliche Hilfe gewähren und erst recht nicht die Krankheit heilen, indem er sich auf die Psychopathologie dieser Krankheiten konzentriert; er kann lindern, aber er kann von hier aus nicht heilen. Die Heilung muß vielmehr am Körperlichen ansetzen, wenn sie auf die Wurzel der Krankheit stoßen will.

So steht denn die moderne Medizin in unseren Tagen nach einem systematischen Bedenken ihrer Erfahrungen in großen Bereichen nach wie vor in ihrer klassischen Nähe zu den Naturwissenschaften. Sie erfährt zwar durch das psychosomatische Denken, wenn es mit Kritik geübt wird, große Bereicherung, und dafür wollen wir dankbar sein. Aber es ist unmöglich, die geistige Situation der modernen Medizin etwa so zu deuten, daß sie eine radikale Mutation vom Naturwissenschaftlichen zum Leib-Seelischen vollzogen habe, daß sie, im Sinne etwa der Geschichtsmorphologie von SPENGLER, nach der Epoche der Naturwissenschaften eine grundsätzlich neue Medizin jenseits der Naturwissenschaften entwickle. Sie zeigt vielmehr, und das wird für den Historiker wie für den Philosophen von Wichtigkeit sein, daß es in ihren Bereichen eine radikale Einmaligkeit des Geschichtlichen nicht gibt, und daß für sie in der Kontinuität die größere Wahrheit liegt. In der Medizin können wir dem Gedanken nicht huldigen, daß die Geschichtlichkeit des Menschen einmalig und ohne Vorgänge sei, denn dieser Gedanke kostet uns Menschenleben. Ohne daß wir ständig alle wichtigen Schritte des geistigen Weges der Medizin seit ALKMAION und HIPPOKRATES, also von fast $2^1/_2$ Jahrtausenden, vor Augen haben, müßten wir scheitern. Eine um so bedeutungsvollere Aufgabe kommt der Geschichte der Medizin, also einer geisteswissenschaftlichen Disziplin, in unserer Fakultät zu.

Das Festhalten der jüngsten Medizin an dem ihr immanenten naturwissenschaftlichen Prinzip bedeutet aber keineswegs Verzicht auf eine anthropologische Deutung ihrer Erfahrung, also Verzicht auf eine Aussage zu der Frage: „Was ist der Mensch?", sondern das Gegenteil. Zwar hat diese Medizin nicht allein das vom Menschen auszusagen, was die Geisteswissenschaften in erster Linie in den Vordergrund rücken, daß der Mensch Existenz, Person und ein Wesen der Freiheit ist. Diese Aussage, in der sich die Medizin vor allem mit den Interpreten der großen Dichtung und den Philosophen begegnet, wird von ihr nur nuanciert. Darüber hinaus hat aber die Medizin den wichtigen, ihr besonders zugefallenen Auftrag, aus ihrer Erfahrung heraus immer wieder daran zu erinnern, daß der Mensch in seiner Leiblichkeit in das Ganze des Kosmus verwoben ist, in Spiel und Kampf vom Kosmos getragen und bedroht, erregt und mitgeprägt, daß mit unserer Verleibung Voraussetzungen unserer Freiheit und der Mächtigkeit unserer Leiblichkeit gesetzt sind, aber zugleich die Hinfälligkeit unseres

---

[1]) CHRISTIAN, P., B. HASE u. W. KROMER: Arch. Kreislfforsch. 20, 287 (1954).

[2]) DELIUS, L.: Lebensvers. Med. 3, 33 (1951).

[3]) GLOVER, E.: Psyche 6, 481 (1952).

[4]) Siehe Fußnote 4, S. 9.

[5]) SARTRE, J. P.: L'être et le néant. Paris 1943. Deutsch: Das Sein und das Nichts. Übers. v. J. STRELLER. Hamburg 1952.

[6]) Den Hinweis auf diese wahrscheinlichen Einflüsse von SARTRE verdanke ich Professor JANSSEN-Nijmwegen. Den Abschnitt über SARTRE habe ich erstmals in Frankfurt am 2. 12. 53 in einem Vortrag ausgeführt.

Leibes, unsere innere Gebrechlichkeit und unsere Verwundbarkeit von außen, daß der Mensch, wenn auch als Einheit von Geistseele und Leib, auch in der Ordnung des Tierhaften, in der Ordnung der Animalitas steht, und daß seine Animalitas ein integrierender Wesenszug seiner Humanitas ist.

V.

Wenn ich mir zum Schluß meiner Ausführungen noch kurz erlaube — unsere Beziehungen zur Jurisprudenz darf ich übergehen, weil sie geordnete sind —, Einiges über das Verhältnis der modernen Medizin zur Theologie auszuführen, so kann das nur mit der Behutsamkeit geschehen, mit der ADOLF BUTENANDT[1]) auf unserer Essener Versammlung diese Fragen berührt hat.

Zunächst dürfen wir feststellen, daß die Naturforschung und die naturwissenschaftliche Medizin in der geistigen Auseinandersetzung mit der Philosophie SCHELLINGs indirekt Wichtiges zur Theologie beigetragen haben. Sie haben sich nämlich radikal von der SCHELLINGschen Aussage über den werdenden Gott als Natur abgewandt. Es gehört längst zum klassischen Denkstil des Naturforschers, daß er das Pathos von sich weist, wie es etwa in einem theologisch so fragwürdigen Satz SCHELLINGs zum Ausdruck kommt: „Die Natur ist nicht nur die Erscheinung oder Offenbarung des Ewigen, vielmehr zugleich dieses Ewige selbst . . . Kommet her zur Physik und erkennet das Ewige!"[2]). In dieser Bescheidung des Naturforschers und des Arztes auf seinen Erfahrungsbereich geben beide dem Theologen den Weg frei zu einer ursprünglich theologischen Deutung der Natur, die in unseren Tagen im Gange ist. Die moderne Theologie beweist ihrerseits heute mehr denn je ihre Bereitschaft, die Ergebnisse der Naturwissenschaften und der Medizin in ihrer Eigenständigkeit unangetastet zu lassen. So trägt sie das ihre dazu bei, jene Kluft zu schließen, die im Beginn des exakten naturwissenschaftlichen Denkens, in der Epoche GALILEIs, zwischen der Theologie und den Naturwissenschaften aufgebrochen ist, eine Kluft, von der der Physiker FRIEDRICH DESSAUER[3]) in seinem GALILEI-Buch gesagt hat, daß sie eine der drei großen Katastrophen in der Geschichte der abendländischen Theologie gewesen sei.

Mit ihrer Einsicht in die leib-seelische Einheit des Menschen bestärkt die moderne Medizin die Theologie in einer Deutung des Leibes, in der jede Wertstufung zwischen Leib und Seele aufgehoben ist, in der der Leib nicht minderen Ranges ist als die Seele, in der die letzten Reste neuplatonischer Geringschätzung des Leibes und Plotinscher Spiritualisierung des Menschen überwunden sind. Die moderne Medizin erinnert aber die Theologie in diesem Zusammenhang zugleich daran, wie dringend eine dem gesamten modernen Wissen der Medizin und der Biologie angemessene theologische Aussage über den kreatürlichen Weg des Menschen nunmehr geworden ist.

Indem der Arzt das Eingefügtsein des Menschen in den Kosmos, in das Ganze der Natur, seine Animalitas, seine Nähe zum Tier besonders bedenkt, indem er mit großem Ernst immer wieder daran erinnern muß, daß der Mensch nicht nur Person, sondern auch Kreatur ist, nicht nur ein Wesen der Freiheit, sondern auch der im Leibe Geschaffene und in viele vorpersonale Voraussetzungen Gebundene, indem er dies täglich in seinem Umgang mit den Kranken, den Sterbenden und den Toten erfährt, gelangt er in dem unermüdlichen Wechselgespräch der Fakultäten zu der demütigsten Aussage über den Menschen. In seinem Suchen nach Antwort auf die Frage „Was ist der Mensch?" hört er manches gewichtige und erhellende Wort von den Geisteswissenschaften, besonders von den Deutern der Dichtung und von den Philosophen. Aber am Ende sagt ihm die Theologie das seiner eigenen Erfahrung Nächste, nämlich, daß der Mensch von seinen naturhaften Voraussetzungen her nicht restlos zu begreifen ist, und daß der Mensch nur zu sich selbst gelangt, wenn in ihm die Hülle des Naturhaften aufgebrochen wird.

[1]) BUTENANDT, A.: Festrede bei der 97. Vers. der Ges. Dtsch. Naturforsch. u. Ärzte, Essen. Allgem. Bericht. Naturwiss. **40** (1953), Beilage zu Heft 1, S. XII.

[2]) SCHELLING, FR. W.: Werke II, S. 378. 1857.

[3]) DESSAUER, FR.: Der Fall Galilei und wir. Frankfurt a. M. 1950.

Beschlossen wurde die Freiburger Versammlung durch einen festlichen Vortrag von Professor Dr. SERGE VON BUBNOFF-Berlin über die Geschichte der Erde.

Dem Abschluß der wissenschaftlichen Sitzungen folgte ein Tag, an dem eine waldbauliche Studienfahrt unter Führung von Oberlandforstmeister Professor Dr. FRIEDRICH BAUER durch den Schwarzwald nach Baden-Baden und eine elektrizitätswirtschaftliche Studienfahrt unter Führung von Professor Dr. CARL THEODOR KROMER durch den südlichen Schwarzwald zur Schweizer Grenze die Eindrücke der Tagung ausklingen ließ. Während der Tagung liefen für die Teilnehmer und die Freiburger Bevölkerung in den Abendstunden in je zwei Vorführungen vom 13. bis 15. September zwei wissenschaftliche Originalbuntfilme der Vulkane Paricutin (Mexiko) und Hekla (Island). Am Abend des 14. September hielt Professor Dr. FRITZ ZÖLLNER einen öffentlichen Vortrag über die „Synthese naturwissenschaftlicher und medizinischer Forschung in der modernen Hörheilkunde."

Im Geologischen Institut konnten täglich die kostbaren paläontologischen Funde aus den neuen Grabungen Professor PFANNENSTIELs am Höweneg besichtigt werden, in der Bibliothek die durch Herrn Bibliotheksdirektor Dr. BECKMANN veranstaltete Ausstellung der Werke von LORENZ OKEN und wichtiger Dokumente von RUDOLF VIRCHOW.

Nach der Eröffnungssitzung am Sonntag gab der Rektor der Universität einen Empfang im Städtischen Kaufhaussaal. Es sprachen dabei im Namen ihrer Länder die Vertreter der Schweiz, der Vereinigten Staaten, Hollands, Japans, Italiens, der Türkei.

Am Montag abend folgte die Gesellschaft einer Einladung der Stadt und der Südbadischen Industrie zu einem erlesenen Festkonzert mit Imbiß in der Pause. Unter der Stabführung von Generalmusikdirektor Professor HEINZ DRESSEL spielte das Städtische Philharmonische Orchester Werke von Beethoven und Brahms. Als Solistin bot Frau Professor PICHT-AXENFELD-Freiburg das c-moll-Klavierkonzert von Beethoven dar. Am Dienstag abend folgten viele Teilnehmer der Einladung zu einem Orgelkonzert im Münster von Professor NOWAKOWSKI-Stuttgart mit Werken von Bach und Reger. Am Abend des Mittwoch erlebten die Tagungsteilnehmer gemeinsam mit der Freiburger Bevölkerung das erste öffentliche Konzert in der Neuen Stadthalle, die h-moll-Messe von Bach durch den auch im Ausland rühmlich bekannten Freiburger Bachchor unter seinem Leiter THEO EGEL.

Die Damen hatten Gelegenheit zu Besichtigungen des Münsters und des Augustinermuseums und zu Kunst- und Landschaftsfahrten unter sachkundiger Führung nach Basel, nach Breisach und Colmar, nach Donaueschingen und Schaffhausen.

Nach dem letzten wissenschaftlichen Vortrag sprach Professor Dr. PFANNENSTIEL die folgenden Schlußworte:

Mit meinen in dieser Stunde gesprochenen Worten wird die 98. Tagung der ehrwürdigen Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte geschlossen. Keiner von uns kann und wird die vier hinter uns liegenden Tage vergessen, denn diese Tage waren erfüllt von dem Wesentlichen dieses unseres Seins und unseres Wesens als Naturforscher und Ärzte. Es waren beglückende Stunden der Erkenntnisse, und wir müssen in erster Linie allen vortragenden Herren unseren aufrichtigen Dank abstatten. Wissensdurstige Männer und Frauen waren in den Rängen dieses Hauses vereint und sind, getragen von hohem Verantwortungsgefühl, den Vortragenden in ihren vielfältigen Themen gefolgt. Am Pulte standen Forscher hohen Ranges, die mit Freude ihren Kollegen und den Männern der Praxis von ihren wichtigen Ergebnissen vortrugen. Alle band die tiefe, männliche Freude des Erkennens, und alle standen in der inneren Bereitschaft, neue Ergebnisse zu vermitteln und aufzunehmen, alle waren in einer großen brüderlichen Gemeinschaft zusammengeschlossen. Unsere Wissenschaften der Medizin und der Naturwissenschaften sind eine unversiegbare Quelle der Freude, und ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich einmal öffentlich bekenne, daß wir Naturforscher und Ärzte eigentlich sehr glückliche Menschen von Berufs wegen sind, deshalb glücklich, weil wir den Traum unserer Knabenjahre realisieren durften. Wie mir es vergönnt

ist, Fossilien zu sammeln und dem lebenden Pulse der Erde zu lauschen, was ein Wunsch meiner frühen Kindheit gewesen ist, so ist es Ihnen ergangen. Was wir erhofft, ist Erfüllung geworden, was wir als das Höchste gehofft — selbst zu erforschen —, hat sich bewahrheitet.

Aus vielen Stimmen hat sich unser Chor zusammengesetzt, und trotz der Vielfalt der Probleme und der Stimmen ist eine einheitliche Wirkung erzielt worden. Die verschiedenen Töne schlossen sich zu einer feinen Harmonie zusammen. Die empfangene geistige Nahrung soll nunmehr Neues schöpfen, neues Forschen zum Wachstum bringen. Alles Wissen, das wir aufnehmen durften, das wir aus den Quellen dieser segensreichen Tagung schöpften, soll nicht als Fremdkörper in uns wirken. Dieses Erfahrungsgut darf sich nicht allein ins Gedächtnis einprägen, es soll Eigentum unserer Persönlichkeit werden. Der weise alte SENECA schrieb an seinen Freund LUCILIUS: „Keine andere Maßnahme kann den Menschen das sittlich Gute eindringlicher vermitteln und schwankende, zum Schlechten neigende Geister wirksamer auf den rechten Weg zurückführen als der Umgang mit sittlich hochstehenden Männern. Der wiederholte Anblick solcher Menschen, die Möglichkeit, ihnen oft zuhören zu dürfen, ist ein Gewinn, der allmählich in unser innerstes Wesen eindringt und die Wirksamkeit von Moralvorschriften besitzt. Schon das bloße Zusammentreffen mit weisen Menschen ist von segensreicher Wirkung, und man wird von einem bedeutenden Manne — auch wenn er schweigt — innere Förderung erfahren." — Diese Weisheit SENECAs ist das Alpha und Omega der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Die erfahrenen und erworbenen Kenntnisse über die große Natur und den Menschen verpflichten uns zu einer ethischen Haltung, „denn", so fährt der Weise fort, „bei den wissenschaftlichen Studien soll man verweilen und bei diesen Vorkämpfern der Weisheit. Man soll die Ergebnisse der Forschung kennenlernen und unklare Fragen selber erforschen. So befreit man sich aus der erbärmlichsten geistigen Knechtschaft und tritt in den Stand der Freiheit." — Nicht umsonst zitiere ich SENECA; er war einer der Lieblingsschriftsteller des Gründers unserer Gesellschaft, unseres LORENZ OKEN. Auf einem vergilbten Zettel, von seiner Hand geschrieben, fand ich folgende Sätze seiner Übersetzung, und es kam mir dabei der Gedanke, ob OKEN nicht durch seine SENECA-Studien überhaupt angeregt wurde, unsere Gesellschaft zu gründen. Er suchte Gleichgesinnte und fand damals nur in gegenseitigen Händeln befindliche Professoren und Kollegen. Das sollte und mußte anders werden, und darum wohl gruben sich ihm SENECAs Worte so tief ein: „Suche Dir die besseren Genossen! Lebe in Gemeinschaft mit den beiden Cato, mit Laelius, mit Tubero. Willst Du aber mit den Griechen zusammen sein, so verkehre mit Sokrates, mit Zenon. Der eine wird Dich sterben lehren, wenn es notwendig ist, der andere, bevor solcher Zwang eintritt. Lebe mit Chrysippos, mit Poseidonios. Sie werden Dir eine klare Vorstellung von allen menschlichen und göttlichen Dingen vermitteln. Die Götter haben uns einen hochstehenden Sinn geschenkt, der auf edle Ziele gerichtet ist, der nicht danach fragt, wo man am sichersten lebt, sondern danach, wo man seine sittlichen Pflichten, gegründet auf der Wissenschaft, am besten erfüllen kann." — Fast scherzhaft möchte ich sagen, daß wir hier in unserer Gesellschaft die besten Genossen unseres Lebens gefunden haben, und wir alle interpretieren die 2000 Jahre alten Sätze SENECAs heute richtig, richtiger vielleicht als alle geistigen, geistreichen, philologischen und philosophischen Interpretationen es zu tun vermögen. In einer gefahrvollen Zeit, in welcher uns durch unsere eigene Forschung die Möglichkeit gegeben ist, ein Atom zu „atomisieren", sind wir Naturforscher und Ärzte uns der ungeheueren Verantwortung gegenüber der Menschheit bewußt geworden. Wir haben aus höchsten ethischen und religiösen Beweggründen zu fordern, daß mit unseren Kenntnissen kein Unfug von anderer Seite getrieben wird. Denn sonst ginge unsere tiefe Freude, zu erkennen, was die Welt im Innersten zusammenhält, in letzte Trauer über, in Schmerz und Verzweiflung, und unsere innerste Berufung wäre wohl eine Verurteilung zum Verbrechen, denn die erkannten Wahrheiten der Naturforscher und Ärzte, sie dürfen niemals tödlich, nur beglükkend, nur fördernd, nur helfend und heilend sein.

Und nun lassen Sie mich als Leiter des Ortsausschusses der Tagung danken. Ich weiß nicht, wo ich mit dem Dank beginnen soll, denn es ist unmöglich, all derer in Worten zu gedenken, die am Gelingen der Tagung beteiligt waren. Wenn ich nunmehr nur einige herausgreife, andere nicht erwähne, so ist es nicht böse Absicht, die Leistung der Ungenannten zu verschweigen. Vor allen Dingen habe ich der Stadt und dem Herrn Oberbürgermeister und mit ihm dem Stadtrat zu danken, daß die Festhalle geschaffen wurde, geschaffen im Wettlauf mit der Zeit. Erfolgte doch Anfang April dieses Jahres der erste Spatenstich. Die Architekten und die Bauleitung mit den fleißigen Arbeitern haben es geschafft. Tausend Dank dafür! Das Städtische Verkehrsamt verdient unsere große Anerkennung. Die vielen Teilnehmer haben alle ein Quartier gefunden, und ich denke wohl ein gutes, ja ein sehr gutes Quartier. Es gab gelegentlich wohl eine Schwierigkeit, die aber auch gemeistert wurde. Den Bürgern meiner Stadt Freiburg i. Br. weiß ich ganz besonders herzlichen Dank für die Bereitstellung von Privatzimmern, und in diesem Zusammenhang ist die Hilfe des erzbischöflichen Ordinariates hervorzuheben, welches der Kongreßleitung die schönen Studier- und Schlafzimmer des Priesterseminars zur Verfügung stellte. Ein aufrichtiges „Vergelt's Gott" für diese nachbarliche Hilfe, die um so höher zu veranschlagen ist, da ein Priesterkurs wegen unserer Tagung verschoben wurde. Schließlich muß das Lokalkomitee genannt werden, das monatelang fleißig gearbeitet hat. Rückblickend können wir sagen, daß es doch geklappt hat, und dieses Wissen um einen reibungslosen Ablauf ist uns selbst Dank genug. Ich nenne nur zwei Namen, weil in den Händen dieser Träger der Kongreßleitung alles zusammenlief; ich nenne dankend die Herren Professoren Dr. FRIEDRICH WILHELM BAUER und Professor Dr. HEINZ LÜDTKE. Erlassen Sie mir, deren große Verdienste im einzelnen anzuführen. Ganz im stillen wirkten die Herren Professor Dr. KROMER vom Badenwerk und Herr Direktor LINNEMANN von der Rhodiaceta. Ich sage, deren Wirken war still, aber klingend wirksam. Der kleine Imbiß am Montag und andere Veranstaltungen wurden durch deren Mitarbeit erst ermöglicht. Mit der strengen Wissenschaft wetteiferten die schönen Künste. Viermal wurden wir in den Bann der feierlichen Musik gezogen: bei der Eröffnung am Sonntag, dem Festkonzert am Montag, der Abendstunde mit Orgelmusik im hohen Münster, dem öffentlichen Konzert des Bachchores. Diese hohe Kunst der Töne war Auftakt und abends Belohnung für die anstrengenden Stunden. Es waren schöpferische Pausen, es war Atemholen zwischen der harten Denkarbeit; denn die Wissenschaft ist streng und fordert den ganzen Menschen. Indessen war der Rhythmus Wissenschaft und Musik doch beglückend. Und habe ich zu Anfang die vortragenden Herren mit Dank bedacht, so nun die Meister der Töne, Herrn Generalmusikdirektor Professor DRESSEL, Frau Professor PICHT-AXENFELD, Herrn Professor NOWAKOWSKI-Stuttgart, und Herrn THEO EGEL, den Leiter des Freiburger Bachchores.

Und nun all den vielen Ungenannten, den stillen, emsigen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen an der Gestaltung und Führung der Tagung ein echtes herzliches Wort des Dankes. Wir werden uns noch oft daran erinnern und uns bei Begegnungen da und dort erzählen, wie schön eigentlich das Vorarbeiten für die Tagung gewesen ist und wie gerne wir zusammen planten und die Pläne ausführten, und daß unsere Zusammenarbeit reibungslos verlief, das ist doch auch erwähnenswert. Meinen, nein unser aller aufrichtigen Dank!

Ich wende mich nun dem Herrn Vorsitzenden unserer Gesellschaft, Herrn Professor BÜCHNER, zu. Er hat den Kongreß nach Freiburg gebracht und hat seine Grundlinien entworfen. Herr BÜCHNER, Sie sind der lenkende Geist, der spiritus rector, gewesen, aber auch der spiritus vitalis, der Lebensgeist. Das können wir, die wir die vorbereitenden Sitzungen unter Ihnen erlebten, schon sagen, Sie waren der gute Lebensgeist, und wir sind Ihnen gerne gefolgt. Die Idee der OKENschen Gründung ist in Ihrer Seele und in Ihrem Gemüte recht lebendig, und diese Ihre Lebendigkeit strahlt aus und steckt an. Ich habe Sie an den Schluß der Danksagung gestellt, weil die Kapitäne immer als Letzte das Schiff verlassen, nachdem dieselben wissen, daß die Pflicht getan ist. Für Ihr

vorbildliches, verpflichtendes Wirken im Rahmen der Gesellschaft darf ich Ihnen, lieber Herr BÜCHNER, herzlich danken. Und nun zu Ihnen allen! Bis zur letzten Stunde sind Sie alle, meine Damen und Herren, hiergeblieben, ein Zeichen der tiefen Verbundenheit der Mitglieder untereinander. Das ist ja eines der Ziele der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, daß die Wissenschaftler dieser beiden Fakultäten sich freundschaftlich näherkommen. Das Geheimnis des unverwelkbar Frischen, das unsere Gesellschaft auszeichnet, liegt letzten Endes nur an den Menschen, nicht allein an den vorgetragenen Themen und Problemen, und weil dem so ist, konnte die Freiburger Tagung wieder gut gelingen und wird die nächste Tagung in Hamburg wieder gut werden.

Sie alle, Deutsche Naturforscher und Ärzte, Sie alle, verehrte Gäste, gehen wieder nach Hause. Ihre Arbeit ruft. Der eine geht in sein chemisches Laboratorium, der andere an den Operationstisch und zum Kranken, der nächste tritt im Kolleg vor seine Studenten. Die Deutschen unter uns gehen in das zweigeteilte Vaterland, schmerzlich empfindend, daß wir ein Land wollen, das uns noch nicht geschenkt ist. Unsere Freunde, die zu uns kamen, gehen in die benachbarte Schweiz, in das benachbarte Frankreich, nach Österreich, nach Italien, in die Vereinigten Staaten, nach England und gar nach Japan und in viele andere Länder.

Ich grüße die Naturforscher und Ärzte der Länder dieser Erde; sie sind unsere Brüder, und ich spreche den Wunsch aus, daß in zwei Jahren wir uns alle wiederfinden als alte Freunde in der Freien Hansestadt Hamburg. Ihnen, alte und junge Freunde, Ihnen allen, Naturforschern und Ärzten, rufe ich das tiefe, stündlich gebrauchte und nie abgenutzte Wort „Auf Wiedersehen" zu, „Auf Wiederhören". Und nun gehen wir an unsere Arbeit, die auf uns wartet.

Niederschrift

der Geschäftssitzung der 98. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Freiburg i. Br. am 15. September 1954 um 8.30 Uhr in der Stadthalle.

Vorsitzender: Herr BÜCHNER.

Anwesend vom Vorstand ferner die Herren: ANTWEILER, BUTENANDT, HECKMANN, KAMKE, MIETZSCH, RANDERATH; ferner 60 Mitglieder.

Der Vorsitzende begrüßt die Erschienenen und stellt fest, daß die Mitglieder der Gesellschaft ordnungsgemäß zu der Geschäftssitzung eingeladen wurden und daß an dieser Geschäftssitzung nur Mitglieder der Gesellschaft teilnehmen.

1. Der Vorsitzende teilt mit, daß die Leitung der Schulkommission Herrn HELFERICH-Bonn angetragen wurde. Er spricht Herrn BUTENANDT-Tübingen den Dank der Gesellschaft für die bisherige Leitung aus.

2. Die 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte wird im September 1956 in Hamburg stattfinden.

3. Herr HECKMANN-Hamburg wird am 1. Januar 1955 Vorsitzender und Herr BÜCHNER-Freiburg 1. stellvertretender Vorsitzender. An Stelle des am 31. Dezember 1954 ausscheidenden 2. Vorsitzenden Herrn BUTENANDT-Tübingen wird Herr BAUER-Heidelberg als 2. stellvertretender Vorsitzender vorgeschlagen und gewählt.

Vom Wissenschaftlichen Ausschuß wurden als Vorsitzender der Medizinischen Hauptgruppe Herr H. H. WEBER-Heidelberg und als Vorsitzender der Naturwissenschaftlichen Hauptgruppe Herr STRUGGER-Münster gewählt.

Als weitere Vorstandsmitglieder werden die Herren BÜRGER-Leipzig und BUTENANDT-Tübingen vorgeschlagen und zusätzlich gewählt; damit erhöht sich die Zahl der Mitglieder der Gesellschaft im Vorstand für die Jahre 1955 und 1956 von 6 auf 8. Diese Erhöhung, die vom Wissenschaftlichen Ausschuß vorgeschlagen wurde, um einen satzungsgemäßen Turnus im zeitlichen Wechsel der Vorstandsmitglieder zu erhalten, findet die Zustimmung der Geschäftssitzung.

Als Geschäftsführer werden für die 99. Tagung die Herren WEBER-Hamburg und KIMMIG-Hamburg vorgeschlagen und gewählt.

Als weitere Mitglieder des Wissenschaftlichen Ausschusses werden die Herren GERLACH-München, HAXEL-Heidelberg, HELFERICH-Bonn, KAUFMANN-Marburg und MARTINI-Bonn vorgeschlagen und gewählt.

Die Wahlen waren einstimmig.

4. Der Schatzmeister gibt einen Überblick über die Finanzverhältnisse der Gesellschaft. Die Abschlüsse wurden von der Revisionsabteilung der Farbenfabriken Bayer und dem Kassenprüfer, Herrn ANSELMINO-Wuppertal, geprüft und richtig gefunden. Die Geschäftssitzung ist mit der Entlastung des Schatzmeisters durch den Vorstand einverstanden.

Der Wissenschaftliche Ausschuß hat das Amt der Rechnungsprüfer den Herren ANSELMINO-Wuppertal und KIKUTH-Wuppertal angetragen.

gez. BÜCHNER. gez. H. J. ANTWEILER.

Zusammensetzung des Vorstandes und des Wissenschaftlichen Ausschusses ab 1. Januar 1955.

I. Vorsitzender und stellvertretende Vorsitzende:

Professor Dr. HECKMANN, Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.
Professor Dr. F. BÜCHNER, Freiburg i. Br., Albertstraße 19.
Professor Dr. K. H. BAUER, Heidelberg, Gustav-Kirchhoff-Straße 16.

II. Schatzmeister:

Professor Dr. MIETZSCH, Wuppertal-Elberfeld, Friedrich-Ebert-Straße 217.

Diese vier Herren bilden den Vorstand der Gesellschaft im Sinne des B.G.B., § 26.

III. Vorsitzende der beiden Hauptgruppen:

Professor Dr. STRUGGER, Münster, Schloßgarten 3.
Professor Dr. H. H. WEBER, Heidelberg, Jahnstraße 29.

IV. Vorstandsmitglieder:

Professor Dr. BÜRGER, Leipzig O 27, Naundorfer Straße 48.
Professor Dr. BUTENANDT, Tübingen, Gmelinstraße 8.
Professor Dr. HARTMANN, Tübingen, Hausserstraße 43.
Professor Dr. KAMKE, Tübingen, Eßlinger Straße 16.
Professor Dr. KATSCH, Greifswald, Med. Univ.-Klinik.
Professor Dr. VON LAUE, Berlin-Dahlem, Faradayweg 8.
Professor Dr. WESTHUES, München, Schwere Reiter-Straße 9.
Professor Dr. ZANGE, Jena i. Thür., Wildstraße 2.

V. Geschäftsführer der 98. Versammlung:

Professor Dr. HEILMEYER, Freiburg i. Br., Sonnenhalde 100.
Professor Dr. PFANNENSTIEL, Freiburg i. Br., Günterstalstraße 32.

VI. Geschäftsführer der 99. Versammlung:

Professor Dr. KIMMIG, Hamburg 20, Martinistraße 52.
Dr. GEORG WEBER, Hamburg-Harburg, Ehestorferweg 173.

VII. Generalsekretär und Sekretär der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe:

Professor Dr. H. J. ANTWEILER, Bonn, Meckenheimer Allee 168.

VIII. Sekretär der medizinischen Hauptgruppe:

Professor Dr. RANDERATH, Heidelberg, Voßstraße 2.

IX. Frühere Sekretäre der Gesellschaft:

Professor Dr. HUEBSCHMANN, Pleiserhohn über Oberpleis (Bez. Köln).
Professor Dr. RASSOW, Leipzig C 1, Riemannstraße 37.

Der wissenschaftliche Ausschuß
besteht aus:

1. den vorstehend genannten Mitgliedern des Vorstandes,

2. den früheren Vorsitzenden der Gesellschaft:

Professor Dr. FITTING, Bonn, Am Berghang 6.
Professor Dr. KÜHN, Tübingen, Spemannstraße 34.
Professor Dr. v. BERGMANN, München 15, Ziemssenstraße 1.
Professor Dr. BUTENANDT, Tübingen, Gmelinstraße 8.

3. den nachstehend gewählten Mitgliedern:

a) *Ende 1956 ausscheidend:*

Professor Dr. DOMAGK, Wuppertal-Elberfeld, Walkürenallee 11.
Professor Dr. v. FRISCH, München, Luisenstraße 14.
Professor Dr. HEISENBERG, Göttingen, Merkelstraße 18.
Professor Dr. HESS, Zürich 6 (Schweiz), Goldauerstraße 25.
Professor Dr. v. HOLST, Wilhelmshaven, Banter Seedeich.
Professor Dr. KIENLE, Heidelberg-Königsstuhl, Landessternwarte.
Professor Dr. KLEE, Wuppertal-Elberfeld, Städt. Krankenanstalten.
Professor Dr. LORENZ, Schloß Buldern über Dülmen i. Westf.
Professor Dr. VOGT, Neustadt (Schwarzwald), Institut für Hirnforschung.

b) *Ende 1958 ausscheidend:*

Professor Dr. BREDT, Leipzig, Liebigstraße 26.
Professor Dr. K. HAHN, Gießen, Haus Uhlenhorst am Alten Feld.
Professor Dr. HOFF, Frankfurt a. M.-Süd, Ludwig-Rehn-Straße 14.
Professor Dr. KICKUTH, Düsseldorf, Hygienisches Institut der Medizinischen Akademie.
Professor Dr. PFANNENSTIEL, Freiburg i. Br., Günterstalstraße 32.
Professor Dr. STUBBE, Gatersleben b. Halle, Institut für Kulturpflanzenforschung.
Professor Dr. JULIUS WAGNER, Frankfurt a. M., Gartenstraße 66.
Professor Dr. ZAUNICK, Halle a. d. Saale, Gr. Steinstraße 32.

c) *Ende 1960 ausscheidend:*

Professor Dr. GERLACH, München 13, Franz-Josef-Straße 15/II, Gartenhaus.
Professor Dr. HAXEL, Heidelberg, Mönchhofstraße 26.
Professor Dr. HELFERICH, Bonn, Meckenheimer Allee 168.
Professor Dr. KAUFMANN, Köln, Universitäts-Frauenklinik.
Professor Dr. P. MARTINI, Bonn, Hager Weg 32.

100%igem H_2O_2 in flüssigem NH_3 im Verhältnis 1:1 zeigten diese Frequenzerniedrigung um etwa 35 cm^{-1} nicht. Vielmehr trat bei ihnen die O—O-Valenzschwingung fast unverändert bei 872 cm^{-1} bzw. 868 cm^{-1} auf. Dementsprechend erschienen in diesen Spektren die oberhalb 3200 cm^{-1} liegenden N—H-Valenzschwingungen des 3-bindigen Stickstoffs und nicht die des 4-bindigen Stickstoffs, die zwischen 3000 und 3200 cm^{-1} beobachtet werden. Nach diesen Befunden liegt das Ammoniumhydroperoxyd in Lösung und Schmelze als Additionsverbindung $NH_3 \cdot H_2O_2$ vor.

Es wurde nun das RAMAN-Spektrum des von D'ANS und WEDIG[3]), MAAS und HATCHER[4]) und SIMON und UHLIG[2]) beschriebenen salzartigen Körpers aufgenommen, der beim Zusammengeben von NH_3 und H_2O_2 bei niederer Temperatur ausfällt. Wir fanden folgende Frequenzen: 836 cm^{-1} (1), 3041 cm^{-1} (2b), 3112 cm^{-1} (0b), 3152 cm^{-1} (1b). Die Frequenz bei 836 cm^{-1} ist nach Vergleich mit den Lösungsspektren[1]),[2]) dem HO_2'-Ion zuzuordnen, während die Frequenzen bei 3041 cm^{-1} und 3152 cm^{-1}, wie Tabelle 1 zeigt, NH-Valenzschwingungen des Ammonium-Ions sind. Die Linie bei 3112 cm^{-1} dürfte möglicherweise der durch Wasserstoffbrückenbildung erniedrigten OH-Valenzschwingungen entsprechen.

Tabelle 1.

Substanz	Frequenzen in cm^{-1}
$NH_3 + H_2O$[7]) (fest)	3304 3321 3374 3396
NH_3 (flüssig)[5])	3210 3310 3380
NH_3 (fest)[5])	3203 3369
$NH_3 + H_2O_2$ (flüssig)[1]) . . .	3213 3302 3382
NH_4Cl[5]) (fest)	3040 (8b) 3150 (5b)
$(NH_4)_2SO_4$[6]) (fest)	3098—3192 (2)
$(NH_4)_2CO_3$[6]) (fest)	3070 (6b)
$(NH_4)_3PO_4$[6]) (fest)	3037 (6b)
$NH_3 + H_2O_2$ (fest)	3041 (2b) 3112 (0b) 3152 (1b)

Während also in Lösung und Schmelze das Ammoniumhydroperoxyd als Additionsverbindung $NH_3 \cdot H_2O_2$ vorliegt, tritt beim Phasenübergang flüssig/fest eine Strukturänderung ein. Im festen Zustand liegt ein echtes Ammoniumsalz $NH_4 \cdot O_2H$ vor.

Institut für anorganische und anorganisch-technische Chemie der Technischen Hochschule Dresden.

A. SIMON und H. KRIEGSMANN.

Eingegangen am 1. November 1954.

[1]) SIMON, A., u. M. MARCHAND: Z. anorg. Chem. **262**, 191 (1950).
[2]) SIMON, A., u. U. UHLIG: Chem. Ber. **85**, 977 (1952).
[3]) D'ANS, J., u. O. WEDIG: Ber. dtsch. chem. Ges. **46**, 3075 (1913).
[4]) MAAS, O., u. W. H. HATCHER: J. Amer. Chem. Soc. **44**, 2477 (1922).
[5]) KOHLRAUSCH, K. W. F.: Hand- und Jahrbuch der Chemischen Physik, Bd. IX (6), S. 215 (1943).
[6]) THEIMER, O.: Mh. Chem. **81**, 301 (1950).
[7]) CARELLI, A., P. PRINGSHEIM u. B. ROSEN: Z. Physik **51**, 513 (1928). — GMELINS Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., Syst.-Nr. 4, S. 471.

Studies on Assam Coal as Ion Exchanger.

The use of coal as an ion exchanger has been studied by several investigators in the past and some of them obtained good results. Among the recent workers who have made investigations in this line mention may be made of STACH et al[1]) and SASAKI[2]) who have carried out investigations with the coals of their respective countries. STACH et al[1]) have also made a representation of the chemical nature of the exchange taking place in the "molecule" of the coal. In the present investigation an attempt has been made to study the cation exchange property of Assam coal (India) which generally contains a high percentage of sulphur and very low ash and moisture in comparison with coals of other States of India.

The coal with which the present work was carried out was from Ledo Colliery, Assam; it contained 43·40% V.M., 2·20% ash, 2·30% Moisture and 4·73% Sulphur. Before the actual experiment the coal samples were ground to pass through 100 mesh B.S. sieve and then dried in the electric oven at 105° C for half an hour. Ten grams of this dried sample were taken for each experiment. — In the actual experiment, the dried sample was taken in a bolthead flask fitted with a mechanical stirrer and the requisite amount of H_2SO_4 was slowly added in it with constant stirring. There was swelling of coal and it was considerable in case of fuming H_2SO_4. The flask was kept in a bath at the required temperature for 2 hours after which period the flask was stoppered and kept at the room temp. for 24 hours. The sample was then washed free of acid. The product was then taken up with distilled water, the whole transferred to a column made of pyrex glass and of the size of a burette having a perforated porcelain plate at the bottom, over which the coal column rested. (The lower end was funnel shaped.) An excess of 8% HCl was passed through the column very slowly and then the coal column was washed free of acid. This was then taken out, dried, ground and sieved to pass through 100 mesh B.S. sieve. The exchange capacity of the product was estimated as follows: About 0·5 gms. of the sample was taken in a glass stoppered bottle and 50 cc. of (N) $CaCl_2$ solution were added to it. The whole thing was shaken in a mechanical stirrer for one hour and then filtered. 10 cc. of the filtrate were then titrated against (N/10)NaOH solution. Some of the important results are given in the following table.

Table 1. *Millilitres of (N/10) NaOH reqd. for titrating 10 cc. of the filtrate.*

Temp. of Sulphonation	Nature of H_2SO_4	Ratio of gm. of coal to c.c. of acid			
		1:2	1:4	1:6	1:8
30°C	Conc. H_2SO_4*)	0·41	1·77	2·05	1·98
100°C	,,	0·57	1·96	2·26	2·17
125°C	,,	0·34	1·24	1·74	1·09
150°C	,,	0·25	0·87	1·52	0·26
30°C	Fuming**)	0·74	1·89	2·29	3·12
100°C	,,	1·91	2·06	2·78	3·83
125°C	,,	1·37	1·77	2·28	2·13
150°C	,,	0·92	1·45	1·98	1·05

(The results are calculated per gm. of dried product.)
*) Specific gravity 1·84; **) 20%.

The above table shows that in all the cases the exchange capacity is maximum at 100° C and thereafter gradually comes down. Hence it may be safely concluded that with this particular coal, the optimum temperature for sulphonation is at 100° C. One thing may be noted that in case of conc. H_2SO_4, the exchange capacity gradually increases (at all the temps.) up to the case where the ratio of gm. of coal to cc.. of acid is 1:6. But after this concentration of acid the exchange capacity falls. (The coal also assumes a slurry nature with excess of acid.) With fuming sulphuric acid this holds good at 125° C and 150° C, but at 30° C and 100° C the exchange capacity increases regularly with increase in acid concentration. This anomalous behaviour is difficult to explain, but we are not concerned with it at present. The results at 50° C and 75° C are not given here for the sake of brevity: also those with 10% fuming sulphuric acid are not given here for the same reason. Details of the results will be published elsewhere. Studies on the exchange capacities of samples where sulphonations are carried out in presence of catalysts like MnO_2, $HgSO_4$ etc. are under investigation. Also the effects of HNO_3 and $HClO_4$ and subsequent aeration under special conditions on the exchange capacity of the coal sample are under investigation and the results are reserved for future communication.

Our grateful thanks are due to Prof. B. C. GUHA and Dr. M. N. GOSWAMI of the Department of Applied Chemistry, Calcutta University, for their kind interest in the work.

Department of Applied Chemistry, Science College, Calcutta.

M. M. ROY and R. C. BASU ROY.

Eingegangen am 6. November 1954.

[1]) STACH, V. H., B. AACHEN u. M. TEICHMÜLLER: Brennstoff-Chem. **34**, 275 (1953).
[2]) SASAKI, T.: Rept. Res. Sci. Dept. Kyushu Univ. **1**, 23 (1947). Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Sci. C. Chem. **1**, 211 (1950).

Chromatographic Separation of Mixtures of the Nitrates of Group I and Group IIa Metals.

FRIERSON and AMMONS[1]) have used butanol saturated with aqueous acetic acid for the separation of mixtures of silver, mercurous mercury and lead. Similarly POLLARD et al[2]) have recommended butanol saturated with nitric acid containing benzoyl acetone. The use of butanol containing pyridine has

also been reported by HARASAWA[3]) and TEWARI[4]). For the separation of mercuric mercury, lead, bismuth, copper and cadmium, alcohols saturated with hydrochloric acid[5]), [6a]) and hydrobromic acid[6b]) have been used. Other solvents recommended are butanol containing acetic acid[7]) or acetic ester and acetic acid[8]).

In the present note, the nitrates of Group I and Group IIa metals were separated on circular discs using isopropyl alcohol containing 10% glacial acetic acid and 10% water. Mercury, bismuth, copper, cadmium, silver and lead were separated in that order. Both mercurous and mercuric mercury travelled the same distance and gave an extra faint adjacent band. Isopropyl alcohol containing 20% acetic acid and 10% water also gave good separation, but bismuth moved nearer to mercury. Of the other solvents tried, methyl alcohol acetic acid and water (8:1:1) separated mercurous mercury, lead and silver in that order while in ethyl alcohol-acetic acid-water mixture, lead and silver had practically the same R_f value. One percent solution of the nitrates in 5 N nitric acid was employed throughout.

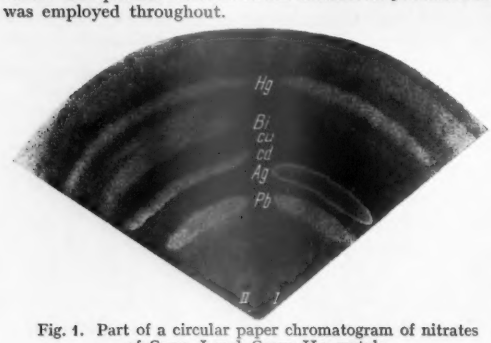


Fig. 1. Part of a circular paper chromatogram of nitrates of Group I and Group IIa metals.

Materials and Reagents. Paper: Whatman filter paper No. 1 discs (36 cms diameter). — Solvent: Isopropyl alcohol containing 10% glacial acetic acid and 10% water. — Spray reagent: Dithizone (0·05 gm) in chloroform (100 c.c.).

Method and Result. A circular paper chromatogram (36 cms) containing 100 µg of test substance per spot was prepared in a chamber (40×40×10 cm) in the usual manner. It took 12 hours for the solvent front to reach the edge of paper. The chromatogram was dried in air for about an hour and then treated with the spray reagent. The metals developed shades of colour between pink and purple, except for copper which developed purplish brown colour. A typical chromatogram, using isopropyl alcohol, acetic acid and water (8:1:1) as solvent, is shown in the figure 1. The approximate R_f values obtained are mercurous and mercuric mercury (0·69), bismuth (0·51), copper (0·44), cadmium (0·39), silver (0·36), and lead (0·24).

Department of Chemistry, Ahmednagar College, Ahmednagar, Deccan. India. T. BARNABAS and J. BARNABAS.

Eingegangen am 18. November 1954.

[1]) FRIERSON, W. J., and M. J. AMMONS: J. Chem. Educat. **27**, 37 (1950).
[2]) POLLARD, F. H., J. F. W. MCOMIE and I. I. M. ELBEIH: J. Chem. Soc. **1951**, 466.
[3]) HARASAWA, S.: J. Chem. Soc. Japan **72**, 107, 236, 423 (1951).
[4]) TEWARI, S. N.: Z. analyt. Chem. **141**, 401 (1954).
[5]) BURSTALL, F. H., G. R. DAVIES, R. P. LINSTEAD and R. A. WELLS: J. Chem. Soc. **1950**, 516.
[6]) LEDERER, M.: Analyt. Chim. Acta **5**, 185 (1951a); **4**, 629 (1950b).
[7]) LEDERER, M.: Chromatography. A Review of Principles and Applications, (Elsevier), p. 322.
[8]) POLLARD, F. H., J. F. W. MCOMIE and I. I. M. ELBEIH: Nature [London] **163**, 292 (1949).

Beitrag zur Chromatographie von Oestrogenen.

Das chromatographische Verhalten von Oestrogenen an Aluminiumoxydsäulen ist von STIMMEL[1]) näher untersucht worden. Er stellte fest, daß Mengen von 50 bis 1000 γ Oestron, β-Oestradiol bzw. Oestriol durch ein Benzol-Alkohol-Gemisch mit 2, 5 bzw. 30 Vol-% Methanol von 200 mm langen Säulen quantitativ eluiert und getrennt wurden. Bei Untersuchungen über das Vorkommen von Oestrogenen in Körperflüssigkeiten bedienten wir uns dieser Methode, kamen jedoch bezüglich der Trennung von Oestron und β-Oestradiol zu abweichenden Ergebnissen [vgl. [2])]. So fanden wir, daß bei Verwendung von Al_2O_3 nach BROCKMANN mit 100 ml 2 Vol-% Methanol enthaltendem Benzol außer Oestron auch β-Oestradiol vollständig eluiert wurde. Zu gleichen Resultaten gelangte Herr Dr. H. SCHRIEFERS in unserem Institut. Darüber hinaus eignete sich die von STIMMEL angegebene Methode nicht zur Aufarbeitung kleiner Oestrogenmengen aus großen Gewebemengen oder Harn; in solchen Fällen erschienen, bedingt durch den relativ hohen Alkoholzusatz zu Benzol, in den Eluaten Begleitstoffe, die den Nachweis der Oestrogene störten. Auf die gleiche Schwierigkeit haben MITCHELL und DAVIES[3]) bei analogen Versuchen an Celit-NaOH-Säulen[4]), [5]) aufmerksam gemacht.

Wir haben deshalb, angeregt durch diese Fragestellung, die chromatographische Trennung der Oestrogene an Al_2O_3-Säulen mit sehr kleinen Alkoholzusätzen zu Benzol versucht. Unter Verwendung von Äthanol an Stelle von Methanol ließ sich auf folgende Art und Weise eine Trennung der 3 Oestrogene erzielen. Als Eluens diente ein Benzol-Äthanol-Gemisch, in dem, beginnend mit einer Äthanolkonzentration von 0,1 Vol-%, diese um jeweils 0,1 Vol-% pro 100 ml Gemisch heraufgesetzt wurde. Die Länge der Aluminiumoxydsäule (60 mm) wurde so gewählt, daß einerseits eine befriedigende Trennung, besonders von Oestron und β-Oestradiol, möglich war, andererseits aber die angegebenen Äthanolkonzentrationen zur quantitativen Eluierung ausreichten. Bei dieser Versuchsanordnung betrug die Äthanolkonzentration im Benzol-Alkohol-Gemisch zur Eluierung von Oestron 0,3 bis 0,5, von β-Oestradiol 0,6 bis 0,7 und von Oestriol 15 bis 20 Vol-%. Mit Lösungen reiner Hormone fanden wir bei Hormonmengen von 5 bis 40 γ durchschnittlich 98% Oestron, 96% β-Oestradiol und 85% Oestriol wieder. Bei Anwendung des beschriebenen Eluierungsschemas, das ähnlich der „gradient elution"-Technik [vgl. [6])] ist, wurde eine Schwanzbildung der Oestrogene an der Säule vermieden, und die Oestron und β-Oestradiol enthaltenden Eluate blieben auch dann frei von störenden Begleitstoffen, wenn bei der Aufarbeitung größerer oder stark pigmenthaltiger Mengen biologischen Materials der chromatographischen Fraktionierung kein umständlicher Reinigungsprozeß voranging.

Die Bestimmung der Hormone in den Eluaten erfolgte mit der von DIRSCHERL und ZILLIKEN[7]) ursprünglich zum Nachweis von Dehydroandrosteron angegebenen, später auch zur spezifischen Oestrogenbestimmung[8]) herangezogenen Schwefelsäure-Wasser-Reaktion. Unter den angegebenen Bedingungen der Farbreaktion zeigen Oestron und Oestriol ein Absorptionsmaximum bei 450 mµ, β-Oestradiol ein solches bei 430 mµ. Voraussetzung für die Reproduzierbarkeit der mitgeteilten Befunde ist ein einheitliches Al_2O_3-Präparat (BROCKMANN), auf dessen exakte Standardisierung nach der Vorschrift von DINGEMANSE, HUIS IN'T VELD und HARTOGH-KATZ[9]) besonderer Wert gelegt wurde, sowie die Konstanz des Reinheitsgrades der verwendeten Lösungsmittel [vgl.[10])]. Schließlich wurden sowohl Aluminiumoxyd vor der Standardisierung als auch die zum Abschluß des unteren Säulenendes dienende Glaswolle mehrfach mit Benzol extrahiert, um anhaftende Verunreinigungen, die nachweislich die Oestrogenbestimmung stören können, zu entfernen.

Herr Professor Dr. Dr. W. DIRSCHERL sei für die Unterstützung der Arbeit und Herrn Dr. H. SCHRIEFERS für die Diskussion der Befunde gedankt. Herr H. MÖLLERING hat bei der Durchführung der Versuche geholfen.

Physiologisch-Chemisches Institut der Universität Bonn a. Rhein.

Jetzige Anschrift: Department of Biochemistry, The University, Sheffield 10, England. HEINZ BREUER.

Eingegangen am 1. November 1954.

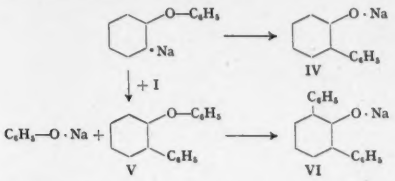
[1]) STIMMEL, B. F.: J. of Biol. Chem. **153**, 327 (1944); **162**, 99 (1946).
[2]) SWYER, G. I. M.: Ciba Foundation Colloquia on Endocrinology, Bd. II, S. 82. London: J. & A. Churchill 1952.
[3]) MITCHELL, F. L., u. R. E. DAVIES: Biochemic. J. **56**, 690 (1954).
[4]) STERN, M. I., u. G. I. M. SWYER: Nature [London] **169**, 796 (1952).
[5]) BITMAN, J., u. J. F. SYKES: Science [Lancaster, Pa.) **117**, 356 (1953).
[6]) ALM, R. S., R. J. P. WILLIAMS u. A. TISELIUS: Acta chem. scand. **6**, 86 (1952).
[7]) DIRSCHERL, W., u. F. ZILLIKEN: Naturwiss. **31**, 349 (1943). — Biochem. Z. **319**, 407 (1949).
[8]) DIRSCHERL, W., u. H. BREUER: Z. Vitamin-, Hormon- u. Fermentforsch. (im Druck).
[9]) DINGEMANSE, E., L. G. HUIS IN'T VELD u. S. L. HARTOGH-KATZ: J. Clin. Endocrin. a. Metabolism **12**, 66 (1952).
[10]) ENGEL, L. L.: Recent Prog. in Hormone Res. **5**, 335 (1950).

Zum Auftreten des o-Phenylens (Cyclohexadien-ins) bei metallorganischen Umsetzungen.

Es mehren sich die experimentellen Anzeichen für die zuerst von WITTIG[1]) als möglich diskutierte Existenz von aromatischen Ringsystemen mit einer Acetylenbindung im Kern, wenigstens im kurzlebigen Übergangszustand an der Reaktionsstelle metallorganischer, topoionischer Umsetzungen. Entscheidendes neues Material steuerten kürzlich ROBERTS und Mitarbeiter[2]) sowie HUISGEN und RIST[3]) bei.

Alle bisherigen Beobachtungen wurden an Halogenverbindungen gemacht. Wir teilen bei Umsetzung eines halogenfreien Körpers, nämlich von Diphenyläther (I), mit Phenylkalium erhaltene Ergebnisse mit, die uns schon vor einiger Zeit[4]) zur Annahme des Auftretens von „o-Phenylen" zwangen und die zugleich ein Beispiel für die vielfältigen Reaktionsmöglichkeiten von alkaliörganischen Verbindungen darstellen.

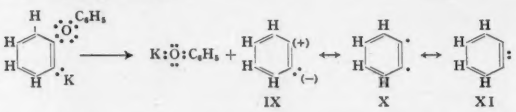
Während durch Metallierung mittels Phenylnatrium erhaltenes o-Natrium-diphenylsulfid (II) unter Abspaltung von NaH in Diphenylensulfid (III) übergeht[5]), reagiert Na-metallierter I unter Umlagerung im Anion zu o-Phenyl-phenolat (IV); daneben tritt in extramolekularer Reaktion mit weiterem I 2-Phenoxy-biphenyl (V) auf, das seinerseits nach gleichem Schema intra- und extramolekular unter Bildung höherer Phenole (VI) bzw. Phenoläther weiterreagieren kann[6]). Bemerkenswerterweise finden wir genau die gleichen Reaktionstypen verwirklicht bei den Nebenreaktionen der bekannten technischen Phenoldarstellung in *wäßrig*-alkalischem Milieu[7]). DELFS[8]) hatte schon vermutet, daß die hierbei auftretenden Nebenprodukte nach dem von uns angegebenen metallorganischen Chemismus entstehen.



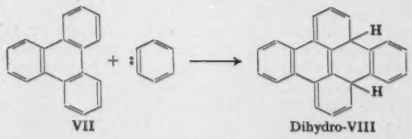
Wir fanden den Isomerisationstyp gemäß I → IV oder V → VI bei o-metallierten Diaryläthern allgemein verwirklicht und nannten ihn gemäß dem schlechten klassischen Brauch nach dem Reaktionsprodukt: „Arylphenol-Umlagerung"[9]).

Die Metallierung von I durch *Kalium* ließ sich mit dem Metall (K—Na-Legierung) selbst durchführen, denn dieses spaltet nach E. MÜLLER[10]) zunächst I in K-Phenolat und K-Phenyl. Letzteres metalliert sogleich weiteren I. Darauf erfolgt auch die Arylphenol-Umlagerung zu IV, das hier jedoch vom isomeren p-Phenylphenolat begleitet ist (welches bei der technischen Chlorbenzolhydrolyse in größerem Umfang neben IV entsteht), in Analogie zu dem bekannten K-Ionen- bzw. Temperatureffekt bei der KOLBE-SCHMITT-Synthese. Der Anteil an den höheren Nebenprodukten V, VI usw. ist insgesamt niedriger als nach Na-Metallierung. Im Neutralteil aber fanden sich Stoffe, die bei der Umsetzung mit Phenyl-Na nicht auftreten, nämlich *Triphenylen* (VII), durch das Pikrat isoliert und identifiziert, sowie *1,2,6,7-Dibenzpyren* (VIII), das mit einem nach SAKO[11]) synthetisierten Vergleichspräparat identifizierbar war. Sein Absorptionsspektrum ist dem von VII außerordentlich ähnlich und nur in Haupt- und 5 Nebenmaxima um etwa 35 mμ bathochromer.

Da wir VII und VIII weder bei der bei 70° beginnenden Zersetzung von Phenylkalium allein noch aus diesem und V erhalten konnten, und da eine Bildung von VII über das etwaige (und auch nicht isolierbare) Zwischenprodukt o-Diphenylbenzol durch Zwischenmetallierung und Hydridabspaltung (etwa entsprechend II → III) nach MORTON[12]) nicht erfolgt, blieb uns[4]) als einzig plausible Deutung die Abspaltung von Kaliumphenolat:



unter Hinterlassung des Zwitterions IX, das mit dem Diradikal X und dem „Acetylen" XI mesomer ist. Dessen Dimerisierung sollte Diphenylen (nach dem nicht gesucht wurde), die Trimerisierung VII liefern. Die Aufnahme eines weiteren IX durch VII führt zu Dihydro-VIII; daß dieses durch Metallierung und folgende KH-Abspaltung (vgl. II → III!) oder auch bei der Aufarbeitung zu VIII dehydriert wird, ist leicht einzusehen. Ganz analog kann natürlich VII auch aus Biphenyl und IX entstanden sein.



Für die Bildung von 1 bis 2% VII aus kochendem Chlorbenzol und Natrium gilt zweifellos ein analoger Chemismus; BACHMANN[13]) mußte seinerzeit noch Phenylradikale und deren Disproportionierung usw. annehmen. Für diese Bildung von VII aus Halogenbenzolen könnte man noch „normale" WURTZ-FITTIG-Stufen zwischen den o-Metallderivaten diskutieren; das erscheint jedoch angesichts der Befunde von ROBERTS[2]) bei der Umsetzung von Chlorbenzol mit Natriumamid mehr als gezwungen. Bei unseren Umsetzungen der halogenfreien metallierten Äther dürften derartige Chemismen bestimmt ausscheiden zugunsten des Weges über IX ↔ X ↔ XI, ganz besonders für die Bildung des Benzpyrens VIII. Auch eine etwaige chemische Beteiligung des Reaktionsmediums (Benzol!) — worauf noch zu prüfen bleibt — würde daran nichts ändern.

Chemisches Laboratorium der Universität Freiburg i. Br.
ARTHUR LÜTTRINGHAUS.
Institut für Mikrobiologie und Experimentelle Therapie, Jena.
KURT SCHUBERT.

Eingegangen am 9. November 1954.

[1]) WITTIG, G.: Naturwiss. **30**, 696 (1942).
[2]) ROBERTS, J. D., H. E. SIMMONS, L. A. CARLSMITH u. C. W. VAUGHAN: J. Amer. Chem. Soc. **75**, 3290 (1953).
[3]) HUISGEN, R., u. H. RIST: Naturwiss. **41**, 358 (1954).
[4]) SCHUBERT, K.: Diss. Halle a. d. S. 1950.
[5]) LÜTTRINGHAUS, A., G. v. SÄÄF, E. SUCKER u. G. BORTH: Liebigs Ann. Chem. **557**, 54 (1945).
[6]) LÜTTRINGHAUS, A., u. G. v. SÄÄF: Liebigs Ann. Chem. **542**, 241 (1939).
[7]) AMBROS, D.: Diplomarbeit Freiburg i. Br. 1954.
[8]) DELFS, D.: Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939—46 (Fiat-Ber.). Herausgeg. von K. ZIEGLER, Bd. 36, I, S. 266. 1948.
[9]) LÜTTRINGHAUS, A., u. G. v. SÄÄF: Liebigs Ann. Chem. **557**, 36 (1945).
[10]) MÜLLER, EUGEN, u. W. BUNGE: Ber. dtsch. chem. Ges. **69**, 2171 (1936).
[11]) SAKO, S.: Bull. Chem. Soc. Japan **9**, 55 (1934).
[12]) MORTON, A. A., J. T. MASSENGALE u. G. A. RICHARDSON: J. Amer. Chem. Soc. **62**, 126 (1940).
[13]) BACHMANN, W. E., u. H. T. CLARKE: J. Amer. Chem. Soc. **49**, 2089 (1927).

Über Struktur und Lichtabsorption der Harnmelanogene.

In vorangehenden Untersuchungen konnten drei Harnmelanogene, die mit A, B und C bezeichnet wurden, papierchromatographisch aufgefunden werden. Alle drei Verbindungen wurden als Derivate von 5,6-Dioxyindol identifiziert, deren Pyrrolringe und Hydroxylgruppen in Position 5 unbesetzt sind und die über das Hydroxyl in 6-Stellung mit einem bisher noch unbekannten Substituenten verknüpft sind[1]).

Durch Verwendung von 2 mm starken Filterkartons zur Chromatographie (Schleicher & Schüll Nr. 2230) gelang es, die Harnmelanogene anzureichern und präparativ zu isolieren. Dabei wurde nur die Substanz A vollständig von ihren Begleitstoffen getrennt; die Substanzen B und C waren dagegen mit Indican verunreinigt. Durch zweimaliges Chromatographieren in s-Collidin und nachfolgendem Umlösen der isolierten Substanzen in Methylalkohol konnte zunächst die Substanz A kristallin erhalten werden.

Es wurde versucht, die Struktur dieser Verbindung aufzuklären. Durch Säurehydrolyse der Substanz A läßt sich Glutaminsäure abspalten, die papierchromatographisch nachgewiesen wurde. Die Ninhydrinreaktion der Harnmelanogene ist jedoch negativ, und es muß angenommen werden, daß die Glutaminsäure als Pyrrolidoncarbonsäure vorliegt. Da die freie Verbindung leicht oxydierbar und sehr hygroskopisch ist, wurde versucht, ein stabiles Salz zu bilden. Außer dem Blei- bzw. Quecksilbersalz konnte nur das Pikrat der Substanz A gewonnen werden. Für $C_{25}H_{25}N_7O_{13}$ wurden 47,6% C;

4,0% H bzw. 15,5% N berechnet und 47,8% C; 4,3% H bzw. 15,7% N gefunden. Schwefel war nicht nachweisbar. Die Werte dieser Elementaranalyse des Pikrates lassen sich am besten mit der Annahme in Einklang bringen, daß ein Peptid aus Pyrrolidoncarbonsäure und Glutaminsäure, welches eine N-methyl- und eine Säureamidgruppierung enthält, mit dem Oxyindol verknüpft ist.

Die Spektralanalyse scheint diese Annahme zu stützen. Das Ultraviolettspektrum der freien Verbindung besitzt ein Maximum bei 265 mμ, welches offenbar den Indolring anzeigt. Die Absorptionskurve im Infrarot weist eine Bande bei 2,9 bis 3,2 μ auf und im Anschluß daran einen flachen Gipfel, der bis 4 μ reicht, sowie Maxima bei 5,8, 6,15 und 6,5 μ. Daraus folgt, daß sehr wahrscheinlich eine Hydroxylgruppierung, eine Peptidbindung sowie eine Carbonylfunktion vorliegt. Aus dem weiteren Kurvenverlauf kann lediglich auf eine große und komplizierte Molekel geschlossen werden, ohne daß nähere Angaben möglich sind.

Mit diesen Ergebnissen dürfte erwiesen sein, daß die in vitro erkannte Grundreaktion der Melaninbildung aus Tyrosin — wenigstens bis zur Stufe des 5,6-Dioxyindols — in der Melanomzelle in gleicher Weise abläuft. 5,6-Dioxyindol wird demnach auch unter pathologischen Bedingungen gebildet. Es wird offenbar in der Tumorzelle mit Pyrrolidoncarbonsäure bzw. dem oben beschriebenen Peptid substituiert und im Harn ausgeschieden.

Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt. Den Herren Professor SIEDEL und Dr. HARTMANN (Farbwerke Hoechst) danke ich für die Infrarot-Messungen und wertvolle Ratschläge. Die Ausführung der Elementaranalysen verdanke ich den Herren Dr. MEYER und Dipl.-Chem. GORBACH (Farbwerke Hoechst).

Universitäts-Hautklinik Frankfurt a. M. (Direktor: Prof. Dr. Dr. O. GANS). GOTTFRIED LEONHARDI.

Eingegangen am 11. November 1954.

[1]) LEONHARDI, G.: Naturwiss. **40**, 621 (1953); **41**, 141, 305 (1954).

Studies on the Free Amino Acid Composition of Germinating Phaseolus Radiatus.

Changes that take place in the composition of the free amino acids of *Phaseolus radiatus* during germination have recently been reported[1]). During that period free amino acids increase both in number and concentration. Asparagine has been found to be the predominating amide which is originally absent as such but appears with a rapid increase in concentration as the germination progresses. Distribution of the free amino acids in different parts of the seedlings and the effect of light and the soluble nitrogen on their formation during germination have been investigated. The present communication is a brief report on these results.

The procedure adopted for the germination and extraction of the free amino acids from the seedlings is the same as has been described in the earlier communication[1]). Identification of the amino acids and their estimation have been done by applying the unidimensional paper chromatographic technique as modified by the author[2]). A germination period up to 120 hours has been taken for this study. For determining the distribution of free amino acids in different parts of the seedlings, roots, cotyledons and leaves have been detached and subjected to extraction individually as done in the case of whole seedlings. It has been observed that in cotyledons originally there are present aspartic acid, glutamic acid, glycine, threonine, lysine and valine and with 48 hours' germination there is no appreciable change in number and concentration of these acids. But after 72 hours except aspartic and glutamic acids all the other remaining acids have disappeared. Practically no amino acid is detectable in the cotyledons with further progress in germination.

In the root aspartic and glutamic acids increase in concentration up to a germination period of 72 hours after which there is a slow decrease. Asparagine appears within 48 hours and after its appearance its concentration increases throughout the next periods of germination. The other amino acids which appear between 24 to 48 hours are serine, threonine, lysine, valine, alanine and leucines which keep more or less to their original concentrations during the subsequent period. Only phenylalanine and proline appear at the later period of germination. In the leaves which develop after 48 hours of germination, only aspartic and glutamic acids first appear. Asparagine appears after 72 hours. During the subsequent germination period there appear in the leaves only serine, threonine, lysine and valine. From these results and by comparing them with our previous findings[1]) where free amino acid contents have been determined for the whole seedlings during germination and not in different parts as in the present case, it will appear that the site of the increased formation of free amino acids is mostly the root and not leaves or cotyledons.

Changes in the contents of free amino acids that take place when seeds are allowed to germinate in the dark with water or soluble nitrogen media have also been investigated. It has been observed that when the seeds are germinated with water in the dark, the soluble nitrogen content increases more than it does in presence of light. The concentration of most of the amino acids mentioned above appear earlier and attain to higher levels during germination in the absence of light than in its presence. When seeds are germinated in 0·5% ammonium nitrate solution as the sole nitrogen source, instead of water media, the soluble nitrogen increases more, but the concentration of the amino acids which appear during germination are comparatively less than they do when germinated in water media. With regard to the appearance and the concentration of the free amino acids the effect of light and darkness is the same, provided the germination takes place in nitrogen media.

An interpretation of the above results requires further investigation in the line which is in progress. The results are in general conformity with the observations recently made by Virtanen and MIETTINEN[3]) during their work with PEA and ALDER.

Details of the paper will be published elsewhere.

The author greatly acknowledges the kind interest shown by Dr. S. C. ROY of the Department of Applied Chemistry, University College of Science and Technology, Calcutta.

Department of Applied Chemistry, University College of Science and Technology, Calcutta-9. N. C. GANGULI.

Eingegangen am 2. November 1954.

[1]) GANGULI, N. C.: Naturwiss. **41**, 110 (1954).
[2]) GANGULI, N. C.: Naturwiss. **41**, 282 (1954).
[3]) VIRTANEN, A. I., and J. K. MIETTINEN: Biochim. et Biophysica Acta **12**, 181 (1953).

Über die Bedeutung kupferhaltiger Enzyme für die Kultur von Koniferengewebe in vitro.

Die Kultur von Koniferengewebe in vitro gelang bisher nur selten. BALL[1]) isolierte und kultivierte Kallusgewebe junger, grüner Triebe von *Sequoia sempervirens* zeitlich unbegrenzt auf synthetischer Nährlösung (KNOP × $^1/_2$, Zucker und Auxin), während LOEWENBERG und SKOOG[2]) mit Keimlingen von *Pinus banksiana* Erfolg hatten. Neben Salzen, Zucker, Aminosäuren, Vitaminen und Wuchsstoff enthielt das Medium für *Pinus*gewebe eine nicht eindeutig definierte Komponente, nämlich *Pinus*samen- oder Malzextrakt. Im Gegensatz zu jenen Ergebnissen mit jungen, weitgehend unverholzten Geweben sollte jetzt unbegrenzt kultivierbares Kallusgewebe aus normalem und aus Tumorgewebe [vgl. [3])] völlig differenzierter Stämme von *Picea glauca* isoliert werden. Solche Kulturen, auf Nährmedien ohne unbekannte Komponente, versprechen Erfolg bei der Untersuchung der Natur und des Wachstums der Tumoren dieser Fichte.

Es wurde ein Nährmedium übernommen[4]), das neben der Nährlösung nach WHITE[5a]) Wuchsstoff (Naphthylessigsäure), mehrere Vitamine (hauptsächlich der B-Gruppe) und viele Aminosäuren enthielt[5b]). Bei Verwendung in flüssiger Form mit Filterpapier als Substrat gewährleistete es gutes Kalluswachstum; aber es gelang nicht, die neugebildeten Gewebe abzutrennen und weiter zu kultivieren. Nach etwa 4 Wochen zeigten die Kulturen eine starke, stets mit abnehmendem Wachstum verbundene Bräunung. Bei völlig weißen, jungen Kalli trat die Pigmentierung — es sind wahrscheinlich chinoide Farbstoffe oder Melanine — sofort nach der Abtrennung vom Ausgangsmaterial ein. Durch verschiedene Veränderungen der Nährlösung, Verwendung eines anderen Wuchsstoffes (2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, $5 \cdot 10^{-8}$ g/ml), Zusatz eines Purinderivates (Hypoxanthin, $2,5 \cdot 10^{-5}$ g/ml) und die Herausnahme der p-Aminobenzoesäure, die neben Folinsäure vorlag, konnte eine etwa 70%ige Verlängerung der Lebensdauer der Kulturen erreicht werden. Die immer bei beginnender Pigmentierung einsetzende Wachstumshemmung ließ sich aber auch so nicht verhindern.

Die Parallele zwischen abnehmendem Wachstum und zunehmender Bräunung und die Tatsache, daß Polyphenoloxydase schon früher in Koniferen nachgewiesen worden ist[6]),

sprechen für eine kausale Verbindung zwischen der Reduktion des Wachstums und der Wirksamkeit pigmentbildender, kupferhaltiger Enzyme (Phenolasen). Eine Bestätigung hierfür war die schon nach 3 Wochen einsetzende Bräunung und Wachstumshemmung, wenn dem erwähnten modifizierten Nährmedium das Substrat (Tyrosin) und zugleich die Metallkomponente (Kupfer, $CuSO_4$) derartiger Enzyme zugesetzt wurde [vgl. [7])]. Wegen des ausgezeichneten Wachstums der Gewebe in den ersten 12 Tagen, das auf die positive Wirkung einer der beiden Substanzen hinwies, wurden bei den folgenden Versuchen Tyrosin ($4 \cdot 10^{-5}$ g/ml) und Kupfer ($1 \cdot 10^{-8}$ g/ml) getrennt oder an ihrer Stelle Inhibitoren von Phenoloxydasen verwendet (Diäthyldithiocarbamat, 10^{-4} g/ml, Kaliumäthyldithiocarbonat, 10^{-4} g/ml). Erwartungsgemäß brachte der Zusatz von Cu allein keinen Fortschritt. Auf Cu-freien Nährlösungen, die Tyrosin bzw. einen der beiden Hemmstoffe enthielten, entwickelten sich jedoch ausgezeichnete Kulturen. Nachdem schon die erst sehr spät, nach $2^1/_2$ Monaten einsetzende Pigmentierung einen entscheidenden Fortschritt anzeigte, gelang es dann auch, Kallusgewebe aus verschiedenen Versuchsansätzen abzutrennen und weiter zu kultivieren. Während die Gewebe auf Medien mit Diäthyldithiocarbamat bzw. Äthaldithiocarbonat nach der ersten Übertragung sehr langsam wuchsen und allmählich starben, sind diejenigen auf Cu-freien, aber tyrosinhaltigen Lösungen jetzt nach der achten Teilung etwa 11 Monate alt. Sie können bei monatlichem Wechsel der Nährlösung in der Regel nach 6 bis 8 Wochen weiter aufgeteilt werden.

Diese Ergebnisse, vor allem die gelungene Kultur des Fichtengewebes, bestätigen die zugrunde gelegte Arbeitshypothese. Der Cu-Entzug führt offenbar bei dem durch Tyrosin ausgelösten schnellen Wachstum zu einer Einschränkung der Phenoloxydasenaktivität. Es wird also eine ähnliche, wenn auch zu Beginn wahrscheinlich schwächere Wirkung als durch Hemmstoffe erzielt. Das Absterben der ersten Subkultur auf Nährmedien mit den Hemmstoffen ist wohl die Folge eines toxischen Effektes dieser Substanzen nach längerer Einwirkung. Es kann auch durch Tyrosin nicht verhindert werden. Die in Verbindung mit der Pigmentbildung beobachtete Wachstumshemmung kann sowohl durch Tyrosinmangel wie durch die Anhäufung zellschädigender Abbauprodukte dieser Aminosäure (Chinone) verursacht worden sein. Ob noch andere Faktoren beteiligt sind, ist vorläufig nicht entscheidbar. Weitere Klärung dürften Untersuchungen über die unterschiedliche Wirkung verschiedener Wuchsstoffe bringen. Nach der bisher festgestellen Unwirksamkeit der β-Indolylessigsäure (IES) muß damit gerechnet werden, daß die Fichtengewebe neben den erwähnten Enzymen auch IES-Oxydase enthalten oder daß eine Verbindung zwischen der Wirksamkeit von Polyphenoloxydasen und der Inaktivierung dieses Auxins besteht, wie sie WETMORE und MOREL[8]) annehmen.

Die Untersuchungen wurden auf Anregung von Herrn Dr. P. R. WHITE mit Unterstützung der American Cancer Society auf Empfehlung des „Committee on Growth of the National Research Council" bzw. der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt. Herrn Dr. WHITE bin ich für seine Hilfe und sein Interesse sehr zu Dank verpflichtet.

Z. Zt. Roscoe B. Jackson Memorial Laboratory, Bar Harbor/ Maine, USA.

J. REINERT.

Eingegangen am 13. November 1954.

[1]) BALL, E.: Growth **14**, 295 (1950). — Amer. J. Bot. **40**, 306 (1953).
[2]) LOEWENBERG, J., u. F. SKOOG: Physiol. Plant. **5**, 33 (1952).
[3]) WHITE, P. R., u. W. F. MILLINGTON: Amer. J. Bot. **41**, 353 (1954).
[4]) MILLINGTON, W. F.: Unveröffentlicht.
[5]) WHITE, P. R.: The cultivation of animal and plant cells, a) S. 74 u. b) S. 94. 1954.
[6]) MANSKAYA, S. M.: Doklady Akad. USSR. **62**, 369 (1948). Siehe Chem. Abstr. **43**, 2282 (1949).
[7]) DAWSON, C. R., u. W. B. TARPLEY: Copper oxidases. In „The Enzymes" (Sumner-Myrbäck), Bd. II, S. 454. 1951.
[8]) WETMORE, R. H., u. G. MOREL: Amer. J. Bot. **36**, 830 (1949).

Die Übertragbarkeit des Tabakmauche-Virus durch Cuscuta-Arten.

Die parasitische Samenpflanzengattung *Cuscuta* aus der Familie der Convolvulaceen ist auf Grund ihrer Lebensweise zur Übertragung von Pflanzenviren geeignet. Seit dem Bekanntwerden ihrer Vektoreigenschaften im Jahre 1940 wurden durch sie vor allem in den USA. zahlreiche Viren experimentell übertragen, und zwar sowohl solche, die sich in der Seide selbst vermehren können (z. B. das Gurkenmosaik-Virus), als auch solche, für die der Schmarotzer keine Affinität besitzt (Tabakmosaik-Virus).

Im Rahmen von Untersuchungen über die Bedeutung der *Cuscuta*-Arten für die pflanzliche Virusforschung wurden zur Übertragung des aus Deutschland und Holland bekannten Tabakmauche-Virus (rattle- bzw. stem mottle-virus) die drei Seidearten *Cuscuta campestris* YUNCK., *C. subinclusa* DUR. et HILG. und *C. californica* CHOISY angesetzt[1]). Zu hohen Prozentsätzen war das Virus von Tabak auf Tabak (*Nicotiana tabacum* var. SAMSUN) durch abgetrennte Sprosse der beiden erstgenannten Seidearten übertragbar, während *C. californica* keine Infektionen vermittelte. Bereits innerhalb von 7 Tagen nach dem Ansetzen virushaltiger Seidetriebe wiesen einige Pflanzen erste Symptome der Viruserkrankung auf. Sie bestanden in grauen Verfärbungen der von den Parasiten umschlungenen Stengel oder Blattstiele, die deutlich von den in das Wirtsgewebe eingedrungenen Seidehaustorien ausgingen. Abreibungen auf Tabak mit unverdünntem Preßsaft von *C. campestris*- und *C. subinclusa*-Sprossen, die auf tabakmauchekranken Wirten gewachsen waren, führten zu 100%igen Infektionserfolgen. Preßsaft von *C. californica*-Material erwies sich unter den gleichen Versuchsbedingungen als nicht infektiös. Ob sich das Virus in *C. campestris* und *C. subinclusa* vermehrt, ist noch nicht experimentell geklärt; es bestehen jedoch verschiedene Anhaltspunkte, die diese Vermutung wahrscheinlich machen. Die beiden Seidearten zeigten Krankheitssymptome, die auf eine Infektion durch das Tabakmauche-Virus zurückzuführen sind. Sie äußerten sich in Form von Internodienverkürzung und leichter Verkrümmung der Sprosse sowie gelegentlichen Gewebsnekrosen. Oft haben die Stengel nicht die sonst übliche glatte Oberfläche, sondern erscheinen „aufgerauht". Im Gegensatz hierzu wies *C. californica* keine Veränderungen auf.

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie, Aschersleben.

KLAUS SCHMELZER.

Eingegangen am 12. November 1954.

[1]) Für das Virusmaterial habe ich Herrn Dr. J. P. H. VAN DER WANT, Wageningen, für Samen von C. subinclusa und C. californica Herrn Professor Dr. C. W. BENNETT, Riverside (Californien), zu danken.

Die Übertragung der Resistenz gegen die Bohnenmosaik-Viren 1 (gewöhnliches Bohnenmosaik) und 2 (gelbes Bohnenmosaik) aus Phaseolus coccineus in fertile Bastardpflanzen aus der Kreuzung Phaseolus vulgaris × Phaseolus coccineus.

Die wirksamste Reaktion gegen Schädigungen durch die Mosaikviren der Gartenbohne (Phaseolus vulgaris), Virus 1, das gewöhnliche, und Virus 2, das gelbe Mosaikvirus, ist die extreme Resistenz (Symbol r_i). Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß in Pflanzen dieses Resistenztypes weder nach Übertragung durch Einreiben noch durch Aufpfropfen eines Spenders Befallssymptome beobachtet und das übertragene Virus durch Testung (z. B. durch Verwendung als Spender) in der infizierten Pflanze nachgewiesen werden kann. Bezüglich des Virus 1, Stamm Voldagsen, zeigen mehrere Sorten der Gartenbohne diese r_i-Reaktion: Great Northern U.I. 15, Great Northern U.I. 123 und Bo 19.

Trotz Testung vieler Sorten mit dem Stamm Voldagsen des Virus 2 wurden dagegen noch keine Sorten der Gartenbohne mit r_i-Resistenz gefunden. Auch in der Literatur sind bis jetzt noch keine Gartenbohnensorten mit r_i-Resistenz gegen das gelbe Mosaikvirus bekannt geworden. Indessen wurde in Übereinstimmung mit anderen Autoren[1–4]) beobachtet, daß Sorten von Phas. coccineus nach Einreiben und Pfropfen r_i-Resistenz zeigen. Auch gegen das gewöhnliche Bohnenmosaik-Virus 1 reagieren sie mit r_i-Verhalten, in unserem Falle die Sorten Weiße Riesen und Rote Prunk. Die Testung einer größeren Anzahl von F_4- und F_5-Familien der Kreuzung Gartenbohne mit den genannten Sorten von Phas. coccineus brachte das Ergebnis, daß in einzelnen Familien in verschiedener Häufigkeit Pflanzen vom r_i-Typ auftraten. Die Prüfung erfolgte durch Einreiben und Pfropfung sowie durch Kontrolle der Nachkommenschaften mit den Voldagsener Stämmen der beiden Mosaikviren 1 und 2. — Außer dem Reaktionstyp r_i traten Akronekrose und Totalnekrose mit ihren bekannten Symptomen, dazu aber auch neuartige auf. Völlige Anfälligkeit war am häufigsten.

Untersuchungen über die Genetik der Resistenz waren wegen der starken Sterilität in den ersten Bastardgenerationen nicht durchführbar. Sie können jetzt mit den erhaltenen fruchtbaren resistenten Pflanzen vorgenommen werden. Dabei ist auch die Frage zu klären, wie es zum Auftreten anderer Reaktionstypen, als in den gekreuzten Ausgangsformen vorhanden sind, gekommen ist. Für die Züchtung der Gartenbohne ist wichtig, daß nunmehr auch Ausgangsformen mit r_f-Resistenz gegen das gelbe Bohnenmosaik zur Verfügung stehen.

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Voldagsen über Elze i. Hann.

WILHELM RUDORF.

Eingegangen am 15. November 1954.

[1]) FRANDSEN, N. O.: Z. Pflanzenzüchtung **31**, 381 (1952).
[2]) THOMAS, R. H., u. W. J. ZAUMEYER: Phytopathology **43**, 11 (1953).
[3]) ZAUMEYER, W. J.: Phytopathology **42**, 24 (1952).
[4]) ZAUMEYER, W. J., u. H. H. FISHER: Phytopathology **43**, 45 (1953).

Das Absterben von Hefen unter der Einwirkung von Noxen in Abhängigkeit vom Ploidie-Grad.

Beim Studium der Absterbekurven kann man feststellen, daß Bakterien, Bakteriophagen und Viren nach einem Eintreffergeschehen absterben, Hefen dagegen im allgemeinen nach einem Geschehen höherer Ordnung. Dieses Ergebnis legt unwillkürlich die Vermutung nahe, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen dem Ploidie-Grad eines Organismus (haploid, diploid, polyploid) und der Reaktionsart bestehen könnte. LATARJET und EPHROUSSI[1]) machten bereits bei Röntgenstrahlen die Feststellung, daß S. ellipsoideus haploid nach einem „Eintreffergeschehen" abstarb, der diploide Stamm aber „sigmoide" Absterbekurven ergab. MAGNI[2]) erhielt, ebenfalls mit Röntgenstrahlen, gleiche Ergebnisse und wertete seine Befunde für die Hefesystematik aus[3]). Da alle diese Ergebnisse nur mit Röntgenstrahlen erhalten wurden, konnte ihnen keine allgemeine Gültigkeit beigemessen werden. WEINFURTNER und JANOSCHEK[4]) kamen zu der Vermutung, daß das Treffergeschehen beim zeitabhängigen Absterben von Einzellern prinzipiell immer vom Ploidie-Grad bestimmt sein müsse, gleich um welche Noxe es sich handelt.

Zur Klärung dieser Frage wurden Absterbeversuche an Hefen durchgeführt, die vererbungsanalytisch oder zytogenetisch genauer untersucht und von WINGE und SUBRAMANIAM zur Verfügung gestellt worden waren, sowie Stämme der Institutssammlung mit mutmaßlich bekanntem Ploidie-Grad. Als Reaktionskriterium diente der Verlust der Vermehrungsfähigkeit. Es wurden chemische und physikalische Noxen verwendet. Es wurde gefunden, daß *haploide Hefen* nach einem *Eintreffergeschehen*, *diploide* nach einem *Zwei-Eintreffergeschehen*, *tetraploide* nach einem *Vier-Eintreffergeschehen* reagierten, gleichgültig um welche Noxe es sich handelte. [Ein abweichender Befund wurde bei UV-Strahlen beobachtet. Die Erklärung hierfür dürfte in einer Überlagerung des „normalen" Reaktionsablaufs durch andere zu suchen sein[5]).]

Auf Grund der Ergebnisse aus 198 Versuchsreihen kann geschlossen werden: Die zur Abtötung erforderliche Trefferzahl steht im Zusammenhang mit dem Ploidie-Grad. Es wird die Annahme bekräftigt, daß ein Ort im Genom der Treffbereich sein muß, und zwar an einer Stelle, die die Vermehrung steuert. Da bei einem haploiden Organismus dieser die Vermehrung steuernde Ort nur einmal vorhanden ist, genügt ein Treffer in diesen Bereich, um die Inaktivierung auszulösen. Bei einem diploiden Organismus bestehen zwei solche Bereiche, es ist infolgedessen auch je ein Treffer in jedem dieser Bereiche erforderlich. Bei höherer Ploidie sind entsprechend mehr Treffer erforderlich. Die vorliegenden Befunde bestätigen demnach die Vermutung, daß der untersuchte Reaktionsablauf bei Einzellern vom Ploidie-Grad bestimmt wird, unabhängig von der Noxe. Überlagerungen können auftreten (UV).

Diese Art der Analyse kann umgekehrt auch zur Bestimmung des Ploidie-Grades verwendet werden. Auf Grund entsprechender Untersuchungen sind die Hefen Rhodotorula glutinis, mucilaginosa, rubra, Cryptococcus laurentii und albidus sowie Torulopsis sphaerica als haploid zu bezeichnen, was sich mit der allgemeinen Vorstellung des Ploidie-Grades dieser Arten deckt[6]). Candida utilis ist entgegen der bisherigen allgemeinen Ansicht als diploid zu bezeichnen. [Zu diesem Ergebnis kam im übrigen auch SUBRAMANIAM[7]) durch zytogenetische Befunde.]

Eine ausführliche Veröffentlichung der Versuchsergebnisse erfolgt demnächst.

Institute für Gärungstechnik und für Technische Mykologie der Technischen Hochschule, München-Weihenstephan.

F. WEINFURTNER und G. A. VOERKELIUS.

Eingegangen am 10. November 1954.

[1]) LATARJET u. EPHROUSSI: C. R. Acad. Sci. **229**, 306 (1949).
[2]) MAGNI: Nouvi Ann. d'Igiene e Microbiologia **2**, 237 (1951).
[3]) MAGNI, G. E.: Atti Ist. bot. ecc. Pavia, Ser. V **10**, 89 (1953).
[4]) WEINFURTHER, F., u. A. JANOSCHEK: Brauwiss. **1953**, 65.
[5]) BRADFIELD, J. R. G., u. M. ERRERA: Anat. Rec. **103**, 428 (1949).
[6]) WICKERHAM, L. J., u. K. C. BURTON: J. Bacter. **63**, 449 (1952).
[7]) SUBRAMANIAM, M. K.: Nature [London] **172**, 628 (1953).

Biochemische Veränderungen im Weizenblatt durch Infektion mit Puccinia graminis tritici.

In den Erörterungen über die stoffwechselphysiologischen Beziehungen biotropher Parasiten zu ihren Wirtspflanzen[1]) spielen Polyphenolderivate und Eiweißbausteine[1]),[2]) eine besondere Rolle. Um die experimentellen Unterlagen für eine solche Diskussion zu ergänzen, untersuchten wir die Einwirkung von Puccinia graminis tritici (physiol. Rasse 126A) auf die Weizensorten *Marquis* und *Vernal*, welche auf diese Rasse unterschiedlich reagieren.

Keimpflanzen dieser Weizensorten wurden in der üblichen Weise auf dem ersten Blatt infiziert und am 7. Tage nach der Infektion, unmittelbar vor Bildung der Uredosori auf anfälligen Sorten, aufgearbeitet. Die Extraktion erfolgte mit wäßrigem Aceton im Starmix, die Gerüstsubstanzen und unlöslichen Zellbestandteile wurden abfiltriert und der gereinigte Extrakt im Vakuum eingeengt. Das gereinigte, mit Wasser aufgenommene Konzentrat wurde der papierchromatographischen Analyse auf Polyphenolderivate[3]) und Aminoverbindungen[4]) unterzogen.

Die Chromatogramme ergaben in beiden Fällen eine Vielzahl von teils bekannten, teils unbekannten bzw. noch nicht identifizierten Vertretern der untersuchten Gruppen. Während sich unter den Polyphenolverbindungen weder Unterschiede zwischen den beiden Weizensorten noch solche zwischen nichtinfizierten und infizierten Pflanzen fanden, konnte nachgewiesen werden, daß als Folge der Infektion mit Puccinia graminis tritici eine größere Anzahl ninhydrinpositiver Substanzen verschwindet, darunter Histidin, Leucin und/oder Isoleucin und Asparagin. Die Unterschiede liegen bei den beiden Sorten gleichsinnig.

Die Untersuchungen werden fortgeführt und auf die anfallenden Proteinfraktionen ausgedehnt. Über die Ergebnisse und die Identifizierung der durch die Infektion verschwindenden Substanzen wird zu gegebener Zeit berichtet werden.

Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Universität Göttingen. W. H. FUCHS und R. ROHRINGER.

Eingegangen am 2. November 1954.

[1]) GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre, 2. Aufl. 1951.
[2]) FORSYTH, F. R.: Nature [London] **173**, 827 (1954).
[3]) WEN HUA CHANG, R. L. HOSSFELD u. W. M. SANDSTROM: J. Amer. Chem. Soc. **74**, 5766 (1952).
[4]) TURBA, F.: Chromatographische Methoden in der Proteinchemie, 1. Aufl. 1954.

Dauerschutz gegenüber Histamin durch Verabreichung pflanzlicher Tumorenextrakte.

Es wurde früher nachgewiesen[1]),[2]), daß gut- und bösartige pflanzliche Tumoren einen Stoff mit sehr starker Antihistaminwirkung enthalten. Wir konnten jetzt feststellen, daß eine wiederholte Verabreichung von wirksamen, gereinigten Tumorextrakten[2]) die Histaminempfindlichkeit von Meerschweinchen für lange Zeit aufhebt. Die Versuche wurden an 60 selbstgezüchteten Meerschweinchen männlichen und weiblichen Geschlechtes vorgenommen und die Wirkung mit Hilfe des Histamin-Aerosol-Testes[1]) ermittelt. Zu den Versuchen wurden solche Tiere ausgewählt, die auf die Einwirkung des 0,4%igen Histamin-Aerosols binnen 0,5 bis 1,5 min einen subletalen Anfall (Bronchuskrampf) bekamen. Die Untersuchungen wurden an drei Gruppen der Versuchstiere, wie folgt, unternommen: A. 30 Tiere erhielten 2täglich 30 bis 40 mg/kg des gereinigten, wirksamen Tumorextraktes[2]) intraperitoneal injiziert, insgesamt 10 bis 15mal; B. 15 Tiere wurden mit einem Tumorextrakt, der keine antihistaminwirksame Substanz enthielt, auf die unter A. angegebene Art behandelt;

15 Tieren wurden 2täglich insgesamt 15mal je 0,1 ml einer 4%igen Formalinlösung (einer der stärksten unspezifischen Reizstoffe) subkutan injiziert. — Bei allen drei Gruppen der Versuchstiere wurden die Veränderungen der Histaminempfindlichkeit 6 bis 9mal 44 bis 47 Std nach der letzten Behandlung gemessen.

Bei der Gruppe A. wurde schon nach 3 bis 8 Injektionen eine geringe Verminderung der Histaminempfindlichkeit bemerkbar, da das Histamin-Aerosol erst nach 2 bis 4 min den subletalen Bronchuskrampf hervorrufen konnte. Wird in diesem Stadium der Behandlung irgendein einen kleinen Reiz ausübendes, sonst unwirksames Mittel (z.B. Antihistaminstoffe nicht enthaltender Tumorextrakt; Eisenzucker usw.) verabreicht, so verringert sich die Histaminempfindlichkeit derart, daß die Tiere das Histamin-Aerosol 10 min lang vertragen, ohne einen subletalen Bronchuskrampf zu bekommen. Diese Stoffe beeinflussen die Histaminempfindlichkeit der anderen zwei Tiergruppen nur unwesentlich. — Nach 8 bis 15 Injektionen vermögen 75% der Tiere der Gruppe A. dem Histamin-Aerosol 10 min und oft sogar ein Mehrfaches dieser Zeit zu widerstehen. 6 Tiere dieser Gruppe gingen während des Versuches infolge interkurrenter Erkrankungen ein. Zu Ende des Versuches hatten 18 Tiere eine Resistenz erlangt, die noch 3 Monate nach der letzten Behandlung erhalten blieb (10 min langes Vertragen des Histamin-Aerosols ohne Anfall). Die Resistenz scheint sogar für die ganze Lebensdauer des behandelten Tieres gesichert zu sein, denn 10 andere, aus einer früheren Versuchsreihe stammende Tiere, deren letzte Behandlung vor mehr als einem Jahre stattfand, haben ihre Resistenz ausnahmslos bewahrt.

Bei den Versuchstieren der Gruppe B war keine nennenswerte Veränderung ihrer Histaminempfindlichkeit zu beobachten. — Von den 15 formalinbehandelten Tieren (Gruppe C) waren sechs während der Behandlung stark herabgekommen und gingen ein. Bei dreien von ihnen trat zu Ende des Versuches der letale Bronchuskrampf erst nach 2 bis 4 min langer Einwirkung des Histamin-Aerosols auf, doch verkürzte sich die Anfallzeit nach 3 bis 4 Tagen auf 1 bis 2 min. Die vorübergehende, kleine Veränderung der Anfallszeit dürfte die Folge einer unspezifischen Reizwirkung sein.

Anatomische und histologische Untersuchungen zeigten bei etwa 75% der resistenten Tiere eine starke Nebennierenhypertrophie, die aber bei den übrigen 25% nicht aufzufinden war. Die beobachtete Histaminwirkung ist nach den oben aufgezeigten Befunden nicht eine Folge der SELYEschen unspezifischen Reizwirkung, sondern ihre Entstehung dürfte in der eigenartigen Wirkung eines antihistaminwirksamen Stoffes von pflanzlichen Tumoren begründet sein. Zur Reindarstellung dieses Wirkstoffes, weiterhin zur Prüfung der Histaminresistenz der Versuchstiere mit anderen Testen sind weitere Untersuchungen im Gange.

Eine ausführliche Mitteilung erscheint in den Acta Physiol. Hung. und in den Acta Chim. Hung.

Szeged, Pharmakologisches Institut der Universität.

Budapest, Organisch-Chemisches Institut der Universität.

A. KOVÁCS, L. SZABADI, M. SZERDAHELYI und J. KOVÁCS.

Eingegangen am 4. November 1954.

[1]) GYÜRE, D., u. A. KOVÁCS: Schweiz. med. Wschr. **1949**, 624.
[2]) KOVÁCS, A., u. L. SZABADI: Arch. int. Pharmacodynam. Thérap. **84**, 276 (1950). — KOVÁCS, J., A. KOVÁCS, L. SZABADI u. D. VARSÁNYI: Arch. int. Pharmacodynam. Thérap. **90**, 93 (1952).

Die Curare-artige Wirkung des Acetylcholins in der Entstehung der Paralysis puerperalis bei Kühen.

Die Paralysis puerperalis (Pp) ist eine in der Tierheilkunde bekannte Krankheit, die bei Kühen, meistens zu Beginn der Lactation, auftritt. Viele Theorien versuchen die Pathogenesis dieser interessanten Krankheit zu erklären, doch keine von ihnen konnte bis heute dieser Anforderung Genüge leisten[1]). BEGOVIĆ und MAGLAJLIĆ[2]) zeigten, daß in der Kuhmilch sehr viel Acetylcholin (ACh) vorhanden ist. Auf Grund dessen stellten wir die Hypothese auf, ob nicht vielleicht die Ursache dieser Krankheit in der Resorption des ACh aus der Milch oder dem Uterus liegt. ACh hat bekanntlich in großen Dosen eine Curare-artige Wirkung. Diese Hypothese wird um so wahrscheinlicher, als weder Serum noch Milch der Kühe Cholinesterase (Che) enthalten und folglich auch der Zutritt des ACh zum Erfolgsorgan bzw. der quergestreiften Muskulatur erleichtert ist. Weiter ist es bekannt, daß diese Krankheit von Hypocalcämie begleitet wird und daß die Pp auch durch Injizierung des ebenfalls curarisierenden Magnesiums hervorgerufen werden kann. Hypocalcämien kommen auch bei Ochsen, Färsen und Kälbern vor, doch wurde bei diesen niemals ein Pp beschrieben. Es muß also die Ursache der Krankheit auf die Milch bezogen werden. Endlich ist es bekannt, daß in das Euter insufflierte Luft die Milchresorption verhindert, worauf das Tier aus dem Coma erwacht.

Um diese Voraussetzung zu bestätigen, haben wir vorerst atropinisierten Kühen und Kälbern (insgesamt 19 Tieren) 3 bis 10 mg/kg ACh i.v. verabreicht. Atropin gaben wir, um dem Muscarineffekt des ACh und dadurch dem Tod des Tieres infolge Bronchospasmen vorzubeugen. Unmittelbar nach ACh-Injektion stellte sich regelmäßig das klassische Bild der Pp heraus. In diesem Zustand bleibt das Tier 30 bis 45 min und erholt sich dann von selbst. Nach Verabreichung von KCl i.v. (50 bis 150 cm³ einer 0,3%igen Lösung) verschwindet die Paralyse sogleich, und das Tier kann sich wieder auf die Beine stellen.

Auf Grund dessen kann man schließen, daß die Pp als Folge der Resorption großer Mengen ACh aus der Milch, vielleicht auch aus dem Uterus, aufzufassen ist. Diese großen Dosen ACh wirken Curare-artig und zwar um so leichter, als im Serum der Kühe sich keine Pseudo-Che befindet. In diesem Sinne spricht auch die decurarisierende Wirkung des Kaliums.

Ein ausführlicher Bericht erscheint in „Veterinaria".

Pathophysiologisches Institut und Geburtshilfeklinik der Tierärztlichen Fakultät und Pharmakologisches Institut der Medizinischen Fakultät der Universität in Sarajevo (Jugoslawien).

S. BEGOVIĆ, I. SABIJAN und P. STERN.

Eingegangen am 16. November 1954.

[1]) BENESCH, F.: Lehrbuch der Tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie. Wien u. Innsbruck: Urban & Schwarzenberg 1952.
[2]) BEGOVIĆ, S., u. E. MAGLAJLIĆ: Arch. exp. Path. u. Pharmakol. (im Druck).

Magermilch erhält Lebernekrose-verursachende Eigenschaften beim technischen Trocknen.

Anläßlich unserer letzten Versuche über den biologischen Eiweißwert bzw. die Lebernekrose-erzeugende (lebernekrogene) Wirkung verschiedener Mikroorganismen, speziell Hefen, Schimmelpilze und auch Algen[1]), stießen wir auf die Tatsache, daß *getrocknete Magermilch*, wie sie von uns in Form von Magermilchpulver als Vergleich verwendet wurde, *stark lebernekrogen* wirken kann[2]). Rund 200 junge, 50 g schwere Albinoratten beiderlei Geschlechts wurden im Verlauf vieler, sich über mehr als 2 Jahre erstreckender Versuchsreihen mit einer sonst normalen, aber „eiweiß-monochromatischen" Diät aufgezogen, in der 92% des verdaulichen Eiweißes aus Magermilchpulver gedeckt wurden und die, bei einem Nährstoffverhältnis von rund 1:10, verkleisterte Weizenstärke, Lebertran, McCOLLUM-Salzgemisch und Bierhefe (entsprechend 8% verdaulichem Eiweiß, zur Vitamin B-Versorgung) enthielt. Die Tiere waren sehr freßlustig und wuchsen sehr rasch, mindestens ebenso gut, wie wenn man statt des Eiweißes des Magermilchpulvers Eier-Eiweiß als Haupteiweißquelle (ebenfalls 92%) nahm. Sie verendeten jedoch fast alle (95%) nach 30 bis 100 Tagen meist ganz überraschend, nachdem erhebliche Körpergewichte von immerhin 90 bis 200 g erreicht worden waren. Bei rund 85% der gestorbenen Tiere waren Lebernekrosen in selten ausgeprägter Form die Todesursache.

Wir haben nun analoge, sonst völlig vergleichbare Fütterungsversuche *mit frischer Magermilch* durchgeführt (bisher 27 Tiere) und konnten feststellen, daß dann so gut wie *keine Fälle von Lebernekrose* auftreten. Nur ein Tier starb bisher; es hatte einen nur schwach positiven Befund. *Magermilch kann also bei normalen technischen Trocknungsprozessen so verändert werden, daß sie bei der Aufzucht von jungen Albinoratten alimentäre Lebernekrose in schwerster Form auslöst.*

Diese Feststellungen wurden gemacht an 21 verschiedenen, jeweils frischen Proben von Magermilchpulver, die uns von einem der modernsten, technisch-wissenschaftlich bestens geführten Großstadtmilchhöfe der Bundesrepublik, im letzten Jahre alle 2 bis 3 Wochen, zugesandt wurden. Jahreszeitliche Einflüsse halten wir somit für ausgeschlossen. Es ist aber noch zu prüfen, ob bei allen Milchtrocknungsverfahren die von uns erstmals gefundene Veränderung bezüglich der lebernekrogenen Wirkung ausgelöst wird. Auch mit dem Problem der Ursache dieser Veränderung sind wir beschäftigt (Inaktivierung der Thioaminosäuren z.B. durch MAILLARD-Reaktion?). Es liegt hier wieder ein neues Beispiel vor, wie empfindlich unsere Nahrungsmittel, hier die Milch, gegenüber Einflüssen bei der Verarbeitung in der Nahrungsmittelindustrie sind

Wie man sieht, erweist sich die immer noch rätselreiche, ernährungsbedingte Lebernekrose als ein sehr empfindlich ansprechender Test auch hier wieder bezüglich der Veränderung der Milch beim technischen Trocknungsprozeß. Vielleicht ist es möglich, mit ihm auch die ernährungsphysiologischen und molkereitechnischen Probleme bei der Silagemilch und beim Ersatz der Muttermilch z. B. durch die Milch anderer Säugetiere weiter voranzubringen. Das gleiche gilt von der Frage, ob auch *beim Pasteurisieren* von Magermilch und auch Bier[3]) eine nekrogene Wirkung auftritt.

Institut für Gärungswissenschaft und Enzymchemie, Philosophische Fakultät der Universität Köln und Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Bonn.

HERMANN FINK und ILSE SCHLIE
unter experimenteller Mitwirkung von
URSULA RUGE und ANNETTE GRAU.

Eingegangen am 23. November 1954.

[1]) FINK, H., I. SCHLIE u. E. HEROLD: Naturwiss. **41**, 169 (1954).
[2]) FINK, H.: Hoppe-Seylers Z. **298**, 93 (1954).
[3]) FINK, H., I. SCHLIE u. U. RUGE: Naturwiss. **40**, 171 (1953).

Über die Ausrichtung der Schuppenbälge und Schuppen am Schmetterlingsrumpf[1]).

Der Körper der Schmetterlinge ist mit Schuppen bedeckt. Jede Schuppe steckt in einem Halter, dem Schuppenbalg. Schuppe und ‚Balg' entstehen während der Metamorphose als kutikulare Differenzierungen zweier Zellen, der Schuppenbildungszelle und der Balgbildungszelle. Am Rumpf sind die Schuppen und Bälge parallel zur Körperlängsachse, senkrecht zu den Segmentgrenzen angeordnet, der Balg steht immer kopfwärts von der Schuppe. Es wurde versucht, den Ursachen dieser Stellung durch Drehungsexperimente mit Hautstücken näherzukommen.

Erwachsenen Raupen der Wachsmotte *Galleria mellonella* L., die sich zur Metamorphose anschickten, wurde im dritten Hinterleibssegment zwischen dem Herzen und dem linken

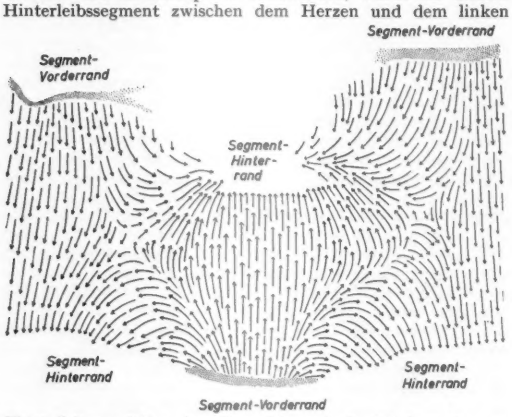


Fig. 1 Schuppenbälge eines Rumpfelements der Wachsmotte, von dem ein Teil invertiert wurde.

Stigma ein quadratisches, segmentbreites Hautstück herausgeschnitten und um 180° invertiert wieder eingefügt. Nachdem sich die Tiere zu Schmetterlingen verwandelt hatten, wurde die Stellung der Schuppen und Bälge im Operationsgebiet mit verschiedenen Methoden untersucht. Am brauchbarsten für die mikroskopische Untersuchung waren in Kalilauge gekochte, entschuppte, in Glycerin eingebettete Chitinpräparate der Haut, weil in ihnen die Stellung der Bälge, die ja mit der Stellung der Schuppen übereinstimmt, besonders gut zu erkennen war.

Fig. 1 gibt ein solches Präparat wieder. Am linken Bildrande ist ein normaler, nicht invertierter Teil des Segments medial vom linken Stigma zu sehen. Die kelchförmigen Bälge, denen die Schuppen fehlen, wenden ihre Basis dem Segmentvorderrand, ihre distale Öffnung dem Segmenthinterrand zu, zeigen also die gewöhnliche Stellung. Rechts davon sieht man das invertierte Stück des Segments. Es hat sich nach der Operation zusammengezogen und ist deshalb dichter als der nicht invertierte Teil des Segments mit Bälgen (und Schuppen) besetzt. Auch hat es, ursprünglich quadratisch, eine rundliche Form angenommen. Im Zusammenhang damit haben sich sein Vorderrand und Hinterrand stark verkürzt. In seinem Mittelteil stehen die Bälge invers, die Basis zum Segment-

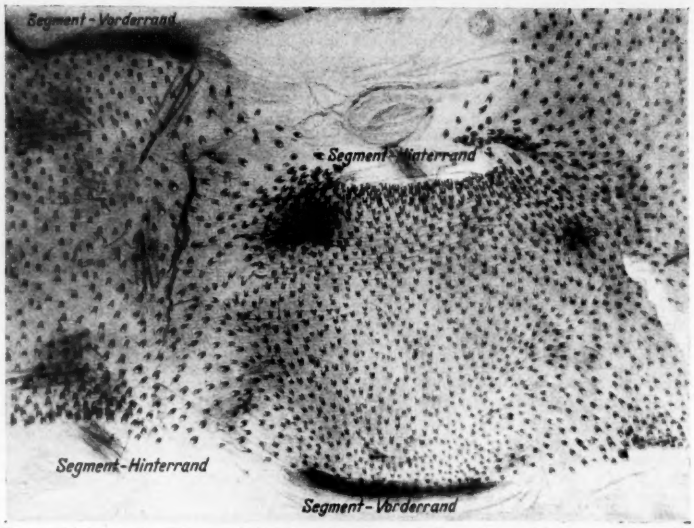


Fig. 2. Richtung der Schuppenbälge des teilweise invertierten Rumpfelements, dargestellt durch Pfeile.

vorderrand, die Öffnung zum Segmenthinterrand gerichtet. Zwischen den Gebieten mit nicht invers und invers gestellten Bälgen liegen Übergangsgebiete, in denen die Bälge Übergangsstellungen zeigen. Diese werden besonders deutlich, wenn man hintereinanderstehende Bälge durch Pfeile verbindet, deren Spitzen die Richtung der Balgöffnungen angeben. Auf diese Weise entstand die Fig. 2. Sie läßt klarer als Fig. 1 erkennen, daß sich die Stellungen der Bälge und damit auch der Schuppen in den Übergangsgebieten auf Resultanten richtender Kräfte der invertierten und nicht invertierten Segmentvorderrand- und Segmenthinterrandteile zurückführen lassen. In den beiden rechteckig von Pfeilen umgrenzten Zentren der beiden Übergangsgebiete, in denen sich die richtenden Kräfte gegenseitig aufheben, stehen erwartungsgemäß fast immer einige wenige Schuppen richtungslos, d.h. senkrecht in der Haut. Die Stellung der Bälge und Schuppen auf unserem Rumpfsegment entspricht der Anordnung der Gipskristalle in einem elektrischen Feldsystem, in dem zwischen zwei gleichgerichteten Feldern ein inverses Feld liegt.

Zoologisches Institut der Universität Göttingen.

H. PIEPHO.

Eingegangen am 5. November 1954.

[1]) Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgeführt.

Bioclimatology, Etiological Agents, and Prevention of Heart Disease and Cancer.

Degenerative diseases such as cancer, heart disease, and diabetes mellitis are conventionally considered as hereditary. Certainly, their incidence increases with age. Geographic patterns which are not consistant with the above concepts appear to control the death rates for heart and cancer in the United States. The incidence rates for each as revealed by reported deaths are in high correlation state to state. The pattern is constant in degree from year to year showing an excess of two to one from the high New England area to the low ranking states of New Mexico, Arizona, and Alabama.

A surprisingly high correlation is found between the geographic incidence patterns made by cancer and heart disease (Table 1). External causitive agents are strongly suggested

by this phenomenon. These etiological agents might be very closely related or the same for both illnesses. Strong geographical disease correlations suggest a related climatological factor. Investigation of possible weather elements showed the best correlation to be the annual number of cloudy days. Furthermore, the time element was also investigated to serve as corrollary to the geographic pattern. The monthly averages for 1942 to 1947 of New York state and Seattle, Washington were compared with the respective average monthly number of cloudy days. These data are easily accessible in the publications of the US. Bureau of Vital Statistics and of the US. Weather Bureau.

Table 1. *Correlation coefficients for different disease rates and one external factor.*

1.	Cancer-Heart	1948 USA.	+0·80
2.	Diabetes-Heart	1948 USA.	+0·74
3.	Diabetes-Cancer	1948 USA.	+0·68
4.	Vascular lesions central nervous system-Cancer	1948 USA.	+0·55
5.	Vascular lesions-Heart	1948 USA.	+0·40
6.	Pneumonia-Diabetes	1948 USA.	—0·41
7.	Pneumonia-Heart	1948 USA.	0
8.	Pneumonia-Cancer	1948 USA.	0
9.	Cancer-Number of cloudy days	1937/38/39 USA.	+0·70
10.	Heart-Number of cloudy days	1937/38/39 USA.	+0·68
11.	Heart 1950/51/52 — Cloudy days 1945/46/47 Counties, Washington State, USA.		+0·76
12.	Cancer 1950/51/52 — Cloudy days 1945/46/47 Counties, Washington State, USA.		+0·63

1. through 8. are rank, and 9. through 12. are Pearson linear correlation coefficients. 1. to 10. are net coefficients (age factor constant) for the 48 states. 11. and 12. are gross coefficients. Heart disease excludes renal diseases. Source: Annual Summaries, US. Office of Vital Statistics, and US. Weather Bureau.

Our monthly comparisons revealed a surprisingly similar time pattern. Heart disease has a high percentage (25%) of illnesses fatal in less than two months. Thus significance is given to monthly comparisons. Table 1, contains a summary of our statements in the form of partial correlation coefficients. The greatest correlation is found between cancer, heart, and a third disease diabetis mellitis. The association between these three is seen to exceed that of the anatomically related vascular diseases. Pneumonia, a known infective disease, is added to the table of degenerative diseases as a control example.

Humidity, radiant heat, and photo chemical radiation are altered by the dense 80% cloud cover of a recorded cloudy day. Because of man's living habits he is not directly vulnerable to any of these influences. Consequently, the weather effect on an etiological agent seems a more logical rationalization. — Of the two diseases under consideration cancer is already etiologically associated with virus. The carcenogenic concept for cancer in man cannot be brought into geographic relationship. Rous chicken cancer virus will also cause necrotic pathology if given to very young chicks[1]). — The germicidal effect of ultra violet light is indisputably established. Bacterial pathogens are not etiologically associated with cancer or heart disease. Viral agents produce these diseases in chickens. The cloudy day association with these diseases is supportive evidence for a viral etiology in man. The elevated humidity of a cloudy day may be advantageous to virus exchange between host cells.

Young nursing calves, a few days to a few weeks of age, die suddenly of advanced arteriosclerotic disease. (White muscle disease.) In some areas the losses may total as high as 50% of the new crop. In the spring of 1950 the author began to experiment with a virus filtrate made from the hay fed the cows whose calves had died heart deaths. Pathogenic heart changes in rabbits characteristic of the original in calves were produced almost from the first. During the course of our experiments all grades of artereo sclerosis, athro sclerosis, and myocardial necrosis have been produced. Virulence of filtrate or manner of inoculation determine the extent of damage in these young rabbit hearts. The specific host cell for this virus has not yet been determined, the possibility of a superficial bacterial host is recognized.

Study of the histories in calf heart deaths provides further evidence that the infective agent is in the hay and not a congenital defect of the cow. Changing the source of the hay ends the occurrence of the disease. A "milk factor" for calf heart disease is an evident probability. The "milk factor" discovered in mice[2]), hereditarily predisposed to cancer, indicates that the predisposition to this disease is really an inherited defective immunity against cancer virus. Fluctuating levels of immunity occur in man generally decreasing with age. Both heart disease and cancer may occur in the very young. Juvenile artereo sclerosis is a diagnostic term describing heart disease occurring in infancy and the very young[3]).

A case illustrating infective myocardial disease is reported. A previously robust two year old girl died in eighteen hours of an unspecific septic throat. Intensive antibiotic therapy proved ineffective. Areas of myocardial necrosis and athro sclerosis are present in microsections taken from this heart. Two infective agents appear to be present in this case, a bacterium for the throat and a virus invader in the heart. The short eighteen hours needed to produce athro sclerosis and myocardial necrosis in this child is duplicated by the hay virus inoculations in rabbits. Advanced artereo sclerosis and myocarditis with accompanying calcium deposits are experimentally produced in periods ranging from two days to two weeks.

The very short time required to produce the cholesterol deposits characteristic of myocardial and coronary disease is not consistant with a degenerative disease concept. Absence of cellular infiltration in areas of disease is supportive evidence that the infective agent is a virus. It is postulated that artereo sclerosis is a repair process rather than a disease entity.

A few virus are carried to man by insect bites, others may possibly be airborne. The greatest peak of heart disease occurs in the winter months and in the cold northern states. Insects could play no part as carriers in areas having severe winters. It is now generally agreed that virus reaches man almost exclusively in the food he eats. Prevention of heart disease and cancer might begin by shielding man from the pathogenic virus in food. Two control methods are effective against virus: 1. Radiation, 2. Heat.

Safe and effective radiation sources and equipment are not available for home use. Germicidal lamps have insufficient penetration to reach all virus within food cells. They are effective against superficial virus and bacteria but should be used with caution.

At present the destruction of pathogenic virus etiologically associated with cancer and heart disease must depend on heat. Virus may effectively be destroyed by thoroughly cooking all food. Raw food products and those prepared by methods other than heat must be considered with suspicion. Pasteurization is of questionable value against most virus.

Summary. Geographical and time distribution of cancer and heart disease show a strong association with cloudy days. This observation and medical experimental evidence point to a virus as a common cause for both. This virus can presently best be averted by eating only hot well cooked food.

613 Voltaire street Yakima, Wash. (USA.).

Joseph E. Bittner, M. D.

Eingegangen am 8. November 1954.

[1]) Duran-Reynols, F., and E. W. Shrigley: Conf. on Cancer, A. A. A. S., 646—994, 1945.

[2]) Bittner, J. J.: Publ. Health Rep. **1954**, 1642. — Science [Lancaster, Pa.] **84**, 162 (1936).

[3]) Wahlgren, F.: Cardiologia [Basel] **21**, 373 (1952).

Besprechungen.

Blaschke, W.: Einführung in die Differentialgeometrie. (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen, Bd. 58.) Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1950. VII, 146 S. u. 57 Abb. Gr.-8°. Ladenpreis: DM 16.—; geb. DM 18.60.

In diesem Buch wird die Differentialgeometrie entwickelt, indem von vornherein die Methode des beweglichen Bezugssystems unter Verwendung von linearen Differentialformen benutzt wird. — Diese Methode, die auf Darboux und E. Cartan zurückgeht, hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte innerhalb der Differentialgeometrie mehr und mehr durchgesetzt. (Besonders da, wo es sich um Fragen handelt, denen man durch Integralumformungen näher kommt.) — Man kann sagen, daß hier eine fühlbare Lücke in der Lehrbuchliteratur

geschlossen ist. Allerdings stellt diese „Einführung" gerade den Anfänger vor eine nicht überall einfache Aufgabe. Das liegt in der Natur der Sache, da vor den Beginn der Differentialgeometrie nicht allein der Begriff des Vektors, sondern auch der PFAFFschen Formen und ihrer „äußeren Ableitungen" gestellt werden muß. Immerhin sind für die Entwicklung dieses CARTANschen Kalküls, d.h. nur desjenigen Teiles dieses Kalküls, der in diesem Buche gebraucht wird, gerade drei Buchseiten nötig. — Natürlich muß sich der Leser an dieser Stelle diese Begriffe erst wirklich zu eigen machen. Dann allerdings ist der Vorteil spürbar. Nicht zuletzt deshalb, weil diese Schreibweise „besonders handgreiflich in ihrer geometrischen Deutung ist."

Behandelt wird vorwiegend die klassische Differentialgeometrie, dabei „werden die inneren Eigenschaften der Fläche bevorzugt, die nur von Messungen auf ihr selbst abhängen und deshalb bei Biegungen erhalten bleiben." — Fragen „im Großen", bei denen die Anwendung des CARTANschen Kalküls besonderen Vorteil bringt, stehen ebenfalls im Vordergrund. Den Schluß bildet ein Kapitel über Minimalflächen.

Besonders hinzuweisen ist auf die den Kapiteln angehängten, besonders anregenden Aufgaben und Lehrsätze, in denen mannigfache Hinweise gegeben werden, die bis in aktuelle Probleme hineinführen und die zum Studium der Originalarbeiten anleiten.

Mannigfache historische Notizen, in der charakteristischen Art des Verf., sind eingestreut. Im ganzen ist es erstaunlich, was bei dem geringen Umfang des Buches, infolge der knappen und doch klaren Darstellungsweise, alles darin Platz gefunden hat.

Das Buch darf wohl auch solchen Lesern empfohlen werden, die bei einiger Kenntnis der klassischen Differentialgeometrie in ein konkretes Verhältnis zu den neuerdings auch in den Anwendungen der partiellen Differentialgleichungen viel benutzten PFAFFschen Formen zu kommen wünschen.

K.-L. STELLMACHER (Göttingen).

The Atmospheres of the Earth and Planets. Revised Edition, edited by Gerard P. Kuiper. Chicago: University of Chicago Press 1952. VIII, 434 S. u. 16 Tafeln. $ 8.50.

Den Anlaß zu diesem Buch gab ein gemeinsam von Meteorologen, Spezialisten der hohen Atmosphäre und Astronomen gehaltenes Symposium im September 1947 am Yerkes Observatory, dessen Teilnehmer später ihre Beiträge in etwas erweiterter Form zur Verfügung stellten. Die zweite verbesserte Auflage stellt etwa den Stand der Forschung vom Frühjahr 1951 dar. Im ganzen gibt das Buch einen guten und vielseitigen Überblick über den gesamten Problemkreis, der hier von den verschiedensten Seiten aus betrachtet wird. Im einzelnen merkt man ihm seinen Ursprung — als Sammlung verschiedener Tagungsberichte — hier und da noch an; z.B. wenn in den Beiträgen dreier Autoren über die Ergebnisse der Raketenaufstiege manche Dinge zwei und dreimal beschrieben werden. Hier und an einigen anderen Stellen wäre es von Vorteil gewesen, wenn ein einzelner Autor mehrere sich stark überschneidende Abschnitte zu einem einheitlichen, geschlossenen Bericht verarbeitet hätte.

Hinsichtlich der Erdatmosphäre beschränkt sich das Buch bewußt auf solche Gebiete, die direkt weiterführen zu den Atmosphären der Planeten und dort Anwendung finden. So ist etwa das ganze weite Gebiet der Ionosphäre nicht besonders behandelt.

Zwei Kapitel nehmen insofern eine gewisse Sonderstellung ein, als sie zwei von den übrigen ganz getrennte Sachgebiete behandeln. In dem einen hat C. R. ROSSBY aus einer Fülle von Einzeluntersuchungen einen geschlossenen, durch viele Abbildungen erläuterten Bericht über die oft schwer durchschaubaren allgemeinen Zirkulationsverhältnisse der unteren Atmosphäre zusammengestellt. Das andere Kapitel über die Streuung in der Atmosphäre der Erde und Planeten von H. C. VAN DER HULST ist ein wahres Schatzkästlein und in seiner geschlossenen und klaren Darstellung mit eines der schönsten Kapitel. Ausführlich und klar werden die einzelnen physikalischen Prozesse beschrieben, werden auch die bedeutenden Rechnungen CHANDRASEKHARS auf diesem Gebiet dargestellt, ohne jedoch den ganzen mathematischen Apparat zu gebrauchen, der für die Behandlung dieser Streu-, Extinktions-, Absorptions- und Polarisationsprozesse zwar unerläßlich ist, aber dem mit der Materie nicht so Vertrauten die CHANDRASEKHARsche Arbeit oft so undurchsichtig erscheinen läßt.

Die übrigen Beiträge beschäftigen sich zum größten Teil etwas eingehender mit dem Aufbau und der Entstehung der Erdatmosphäre selbst. Von den Ergebnissen der Raketenforschung bis zu unseren Vorstellungen über die äußersten Schichten oberhalb 300 km Höhe ist alles Wichtige vertreten. Auch die Entstehung wird von verschiedenen Standpunkten aus betrachtet. Besonders ausführlich ist das Kapitel über das Nachthimmel- und Nordlichtspektrum. Neben dem reichen Beobachtungsmaterial geben bis ins einzelne gehende Angaben über die möglichen Reaktionen und Anregungsmechanismen einen wirklich umfassenden Überblick über dieses ganze Gebiet.

Zwei Beiträge über Infrarotspektroskopie und ein kurzes Kapitel über Laboratoriumsmessungen von Molekelspektren geben auch in diese praktische Seite einen guten Einblick. Ein Bericht über die spektroskopischen Beobachtungen der Planeten auf dem Mt. Wilson leitet dann zu den anderen Planeten über.

Das eigentliche Kernstück des ganzen Buches bildet das 12. Kapitel von G. P. KUIPER über die „Planeten-Atmosphären und ihren Ursprung". Vieles aus den vorhergehenden Kapiteln, ja eigentlich alle wichtigen Ergebnisse sind hier noch einmal verarbeitet zu einer geschlossenen und zusammenhängenden Darstellung unserer Kenntnisse von dem Aufbau und der Entstehung der Atmosphären der Erde und der Planeten. Ausgehend vom Aufbau und der Entstehung der Erdatmosphäre führt der Verf. den Leser dann zu allgemeinen Problemen der Planetenatmosphären und versucht, das spektroskopische Beobachtungsmaterial zu interpretieren. Dabei wird unterschieden zwischen den terrestrischen Planeten (Venus, Erde, Mars), für deren heutige Atmosphäre ein sekundärer Ursprung angenommen wird, und den großen Planeten, die noch ihre ursprüngliche Atmosphäre besitzen. Ein eigener Abschnitt ist dem Mars gewidmet, in dem auch ausführlich auf die Frage der grünen Flächen eingegangen wird.

Im ganzen gibt das Buch einen sehr guten und auch wohl vollständigen Überblick und Einblick in dieses vielseitige Forschungsgebiet, an dem Geologen, Meteorologen, die Spezialisten der hohen und höchsten Atmosphäre, Astronomen und andere in gleicher Weise interessiert sind. Oft sind es ja gerade Gebiete, die verschiedene Forschungsrichtungen überschneiden, über die man so schwer etwas im Zusammenhang erfährt. Diese Aufgabe ist hier wirklich gelöst. Wegen des berichtartigen Charakters (unter Verzicht auf allzugroße technische und mathematische Einzelheiten) und wegen der vielen Literaturhinweise wird auch gerade der, der mit diesen Problemen nicht unmittelbar zu tun hat, dankbar sein, hier eine Art Handbuch zu haben, in dem er sich über alle Fragen orientieren kann.

P. TEN BRUGGENCATE (Göttingen).

Jeffreys, Harold: The Earth. Its Origin, History, and Physical Constitution. 3. Aufl. Cambridge: University Press 1952. XIV, 392 S., 30 Abb. u. 10 Tafeln. Geb. 70 s.

Die erste Auflage dieses Standardwerkes über „Theoretische Physik des festen Erdkörpers" erschien 1924, eine zweite 1929. Die dritte Auflage ist völlig neu bearbeitet. Dabei sind die früheren vier Kapitel über den Ursprung des Sonnensystems zu einem einzigen geschrumpft: weil die früheren Theorien drastisch revidiert werden müßten, werden jetzt nur die Hauptzüge einiger neuerer Theorien geschildert. Das Buch behandelt die mechanischen Eigenschaften der Gesteine, Theorie elastischer Wellen und Seismologie, Theorie und Beobachtungen über die Figuren der Erde und des Mondes, Spannungsdifferenzen in der Erde, Breitenschwankungen, Gezeiten des Erdkörpers, Gezeitenreibung, Alter und thermische Geschichte der Erde, schließlich verschiedene Probleme wie Permanenz der Kontinente, Kontinentalverschiebung, Mondkrater. Überall sind quantitative Ergebnisse angestrebt worden, wenn nötig, mit mathematischen Methoden. Der Verf. entschuldigt sich deswegen im Vorwort: Wenn Geophysik zu ihrer Behandlung Mathematik erfordert, läge es an der Erde, nicht am Geophysiker. Der unvoreingenommene Leser wird allerdings empfinden, daß der Verf. diejenigen Gegenstände, die zu mathematischer Darstellung herausfordern, besonders liebevoll behandelt; man wird dies einem Meister in seinem Fache aber gern zugestehen. Und es finden sich auch viele leicht verständliche Teile, bis zum Erlebnisbericht des Autors über das Doggerbankbeben vom 7. Juli 1931: Er lag im Bett etwa NE-SW, spürte zuerst schnelle Schwingungen längs des Bettes (Pg-Wellen), später größere, aber langsamere Bewegungen quer zum Bett (SHg-Wellen)

— übrigens, nach dem International Seismological Summary, früh um $^1/_2$ 1.

Auch diese Auflage des ausgezeichneten Buches gehört in die Hand jedes Geophysikers.

JULIUS BARTELS (Göttingen).

Coulomb, J.: La Constitution de la Terre. (Collection Sciences d'aujourd'hui.) Paris: Albin Michel 1952. 284 S. u. 74 Abb. Brosch. 750 Fr.

Dieses Buch des Geophysikers an der Sorbonne behandelt: Seismologie, einschließlich der Ergebnisse über den Bau der Erde und ihrer Kruste; Schwerkraft und Figur der Erde, einschließlich Isostasie; die Hypothese der Hydrostatik; terrestrische Gezeiten; Temperaturen im Erdkörper; Orogenese. Auf längere mathematische Entwicklungen verzichtet der Verf. — zu seinem eigenen Leidwesen, aber im Interesse eines größeren Leserkreises. Überall wird mit bemerkenswerter Klarheit das physikalische Wesen der Erscheinungen beschrieben und erklärt, wobei die Grenzen unseres Wissens und unseres Verständnisses jeweils deutlich aufgezeigt werden. An keiner Stelle werden konventionelle Lehrmeinungen unkritisch übernommen, nichts bleibt verschwommen, so daß die Lektüre zum Vergnügen wird. Abbildungen und Bibliographie sind sorgfältig ausgewählt.

Eine ausgezeichnete — darf man sagen „charmante"? — Einführung in die Physik des festen Erdkörpers, die man angelegentlich empfehlen kann, auch einem weiteren Kreis von Physikern, Geologen, Geographen und Naturwissenschaftlern.

JULIUS BARTELS (Göttingen).

Simon, F. E., N. Kurti, J. F. Allen and K. Mendelssohn: Low Temperature Physics. Four Lectures. London: Pergamon Press 1952. VI, 132 S. mit 58 Abb. 21.— sh.

Vor einigen Jahren haben die vier Verf. Vorlesungen gehalten, in denen die wichtigsten experimentellen und theoretischen Ergebnisse der Tieftemperaturphysik einem Hörerkreis von Nichtspezialisten zugänglich gemacht worden sind. Bei dem steigenden Interesse an dem Fachgebiet war es ein glücklicher Gedanke, diese Vorlesungen in einem Buch zusammenzufassen. Sind doch alle vier Vorlesungszyklen aufeinander abgestimmt, so daß man beim ersten flüchtigen Lesen den Eindruck hat, das Buch sei von einem einzigen Autor verfaßt. Als Leitmotiv dient die Erkenntnis, daß sich bei tiefen Temperaturen die Quantenerscheinungen im makroskopischen Bereich zeigen. Erst bei genauerem Studium erkennt man die verschiedenen Temperamente und Interessen der vier Forscher, von denen wir jedem bedeutende Erkenntnisse verdanken.

Im ersten Teil des Buches gibt SIMON nicht nur einen Überblick über die Probleme der Tieftemperaturphysik, sondern er behandelt auch ebenso einfach und anschaulich wie physikalisch tiefschürfend die thermodynamischen Grundlagen. Fast nirgends in der Literatur wird der dritte Hauptsatz so klar herausgearbeitet. Dies ist um so erfreulicher, als gerade über ihn eine Reihe von schiefen Darstellungen in Umlauf sind. Dasselbe gilt für die Nullpunktsenergie und die spezifischen Wärmen. Daß es auch für denjenigen, der sich für die Frage der Fortsetzung der liquidus-solidus-Linie bis zu höchsten Drucken interessiert, von Vorteil ist, mit festem Helium zu experimentieren, kann SIMON an Hand der Tatsache, daß man mit dieser Substanz im Vergleich zu anderen dieselbe reduzierte Temperatur bei größenordnungsmäßig kleineren Drucken erreicht, überzeugend darlegen.

KURTI behandelt im zweiten Teil das Temperaturgebiet unter 1° K. Er erläutert, weshalb das Verfahren der adiabatischen Entmagnetisierung anderen vorgeschlagenen Methoden, etwa mit Supraleitern oder mit flüssigem Helium II, praktisch und theoretisch weit überlegen ist. An Hand sehr anschaulicher Diagramme zeigt KURTI das energetische und entropische Verhalten der paramagnetischen Salze bei tiefsten Temperaturen im Magnetfeld. Besondere Sorgfalt ist auf die Frage der Temperaturskala in diesem Bereich verwendet. Die immer mehr in den Vordergrund des Interesses rückende Frage der Erzeugung noch tieferer Temperaturen durch Ausnützung des Kernmagnetismus wird eingehend diskutiert.

Im dritten Teil befaßt sich ALLEN mit den Eigenschaften des flüssigen Heliums, vornehmlich mit denjenigen des He II: Thermostatisches, Transporterscheinungen, Rollin-Film, second sound. Die Biflüssigkeitstheorie wird kurz gebracht, ebenso einiges über die Film-Theorie. Es ist erstaunlich, wieviel empirisches Material Verf. auf wenigen Seiten vorlegt, z. B. die komplizierteren Transporterscheinungen in Kapillaren. Dies erscheint dem Ref. deshalb so besonders wichtig, weil der Leser auf diese Weise erfährt, wie schwierig das He II-Problem für das vollkommene theoretische Verständnis wirklich ist.

Diese letztere Bemerkung gilt analog für den vierten Teil des Buches, den MENDELSSOHN der Supraleitung widmet. Ausgehend von den Entdeckungen von KAMERLINGH-ONNES und von MEISSNER, entwickelt Verf. kurz die Grundzüge der LONDONschen Elektrodynamik und der CASIMIR-GORTERschen Thermodynamik des Supraleiters. Besondere Sorgfalt ist auf die Klarlegung der Entropieverhältnisse verwendet, was einen allerdings nicht Wunder nimmt, da wir dem Verf. in dieser Frage wertvolle Originalarbeiten verdanken. Die kritische kurze Darstellung der wesentlichen Gedanken der bestehenden atomistischen Theorien der Supraleitung zeigt von neuem die Schwierigkeit des Problems.

Möge das Büchlein eine recht weite Verbreitung finden!

G. U. SCHUBERT (Mainz).

Progress in Cosmic Ray Physics. Hrsg. v. J. G. WILSON. North-Holland Publishing Company. Bd. I Amsterdam 1952, XVI u. 557 S. f. 45.—; Bd. II Amsterdam 1954, XI u. 322 S. £ 3.—.—.

Band I bringt folgende Beiträge: I. Analyse energiereicher Kernstöße in der Photoemulsion, von U. CAMERINI, W. O. LOCK, D. H. PERKINS in Bristol; II. Unstabile schwere Teilchen der kosmischen Strahlung, von C. C. BUTLER in Manchester; III. Kopplungseigenschaften von Nukleonen, Mesonen und Leptonen, von L. MICHEL in Kopenhagen; IV. Die Natur der primären kosmischen Strahlung, von B. PETERS in Rochester; V. Neuere Daten über geomagnetische Effekte, von H. V. NEHER in Pasadena; VI. Das Gleichgewicht der kosmischen Strahlung in der Atmosphäre, von G. PUPPI und N. DALLAPORTA in Padua; VII. Beobachtungen der kosmischen Strahlung unter Grund und ihre Deutung, von E. P. GEORGE; VIII. Zeitliche Schwankungen der Intensität der kosmischen Strahlung, von H. ELLIOT in Manchester.

Band II bringt folgende Beiträge: I. Kernwechselwirkungen abgebremster μ-Mesonen, von R. D. SARD und M. F. CROUCH in Cleveland; II. Experimentelle Daten von schweren unstabilen Teilchen, von J. G. WILSON in Leeds; III. Die durchdringende Komponente der kosmischen Strahlung in der oberen Atmosphäre, von E. G. DYMOND in Edinburgh; IV. Die Entwicklung der Nukleonenkaskade, von H. MESSEL in Sydney; V. Identifizierung von Teilchen mit Hilfe photographischer Emulsionen und verwandte Probleme, von L. VOYVODIC in Ottawa.

Band I, der aus äußeren Gründen verspätet zur Besprechung gelangt, beeinflußte zur Zeit des Erscheinens — wie man ohne Übertreibung sagen darf — die ganze Höhenstrahlforschung. Der Herausgeber hatte es verstanden, anerkannte Spezialisten für Beiträge über aktuelle Teilgebiete zu gewinnen. Dank der ausgezeichneten Zusammenfassungen, der Vollständigkeit der zitierten Literatur und der richtungsweisenden Darstellungen war das Buch eine unentbehrliche „Bibel" in jedem Laboratorium, das über kosmische Strahlung arbeitet, und ist es zum Teil noch, trotz der raschen Entwicklung des Gebietes.

Band II ist, obwohl ebenfalls für jeden auf dem Gebiet Arbeitenden eine wichtige Neuerscheinung, im ganzen weniger gut gelungen. So leidet der 2. Abschnitt über die unstabilen schweren Teilchen sehr unter den raschen Wandlungen, die das Gebiet zur Zeit durchmacht, so daß seine Darstellungen zum Teil schon bei Erscheinen veraltet waren (im Gegensatz etwa zu der fast gleichzeitig erschienenen Zusammenfassung von LE PRINCE RINGUET in Bd. III der Ann. Rev. of Nuclear Science). Der 4. Abschnitt über die Nukleonenkaskade geht vor allem auf die Arbeiten des Autors selbst ein und stellt den mathematischen Formalismus in den Vordergrund. Die übrigen Aufsätze werden ihrem speziellen Thema gerecht und geben vollständige Literaturübersichten bis Ende 1952, doch ändert dies nichts an dem Gesamteindruck, daß die Aktualität des so gut gelungenen ersten Bandes nicht erreicht ist.

K. WIRTZ (Göttingen).

Wyckoff, R. W. G.: Crystal Structures. Bd. II u. III mit Ergänzungsblättern zu Bd. I u. II. New York: Interscience Publishers, Inc. 1951 und 1953. Erg.-Bd. zu Bd. I 72 S. $ 4.00; Bd. II 253 S. $ 10.00; Bd. III 246 S. $ 14.50.

Das dreibändige Werk des Autors schließt eine empfindliche Lücke auf dem Gebiet der Kristallstrukturforschung,

weil für die Systematik bisher nur die in chronologischer Folge erschienenen „Strukturberichte" bzw. ihr Tochterwerk „Structure Reports" zur Verfügung standen, die aber bis heute leider noch nicht die Veröffentlichungen der Kriegsjahre umfassen. Die Bände erscheinen in gehefteter Form, um durch Nachlieferung der Ergänzungsblätter die in sich geschlossenen Kapitel jederzeit modern halten zu können. Band I enthält die Strukturen der Elemente und der einfacheren anorganischen Verbindungen, Band II die komplizierteren anorganischen Verbindungen sowie in besonderen Einzelkapiteln die Hydrate und Ammoniate; Band III ist allein den organischen Strukturen gewidmet. Die weitere Unterteilung in Einzelkapitel erfolgt im anorganischen Teil mit Ausnahme der Hydrate, Ammoniate und Silikate (letztere befinden sich noch in Bearbeitung) streng nach der stöchiometrischen Zusammensetzung, der organische Teil dagegen folgt im Prinzip der in den Lehrbüchern üblichen Gliederung. Die weitere Unterteilung der Kapitel ist in allen Bänden einheitlich, und zwar wird im Textteil eine knapp und klar gehaltene Beschreibung der wichtigsten Strukturtypen und ihrer wichtigen Eigenschaften vorangestellt. Der Tabellenteil enthält die systematische Zusammenstellung der Verbindungen, ihre Verteilung auf die Typen, die Gitterkonstanten und Hinweise auf den Textteil, die Tafeln und die Literaturangaben. Die Tafeln mit den Strukturmodellen sind trotz des relativ geringen Aufwandes klar und übersichtlich und damit eine wesentliche Stütze des Werkes. Die bis jetzt nicht immer vollständigen Literaturangaben werden laufend ergänzt; etwas nachteilig ist meiner Ansicht nach die Tatsache, daß etwa vor 1931 erschienene Arbeiten nicht zitiert werden, sondern nur auf WYCKOFFs „The Structure of Chrystals (1931)" nebst Ergänzungsband (1934), die beide heute nicht mehr erhältlich sind, verwiesen wird.

Für den organischen Teil kündigt der Autor ein Generalregister an, das den Gebrauch des Werkes wesentlich erleichtern dürfte. Dagegen ist für den anorganischen Teil kein Register vorgesehen, hierin liegt wohl ein nicht unwesentlicher Nachteil, der leicht behoben werden könnte. Die gewählte Gliederung nach der stöchiometrischen Zusammensetzung des Idealkristalls scheint gerade heute sehr gezwungen zu sein, weil sich die große Zahl der Mischkristalle besonders heteropolarer und metallischer Verbindung nur schlecht oder gar nicht einordnen lassen. Aus diesem Grunde geht dem Werk ein erheblicher Teil der angestrebten Vollständigkeit verloren. In Zweifelsfällen stößt die Auffindung der Strukturen bestimmter Verbindungen auf beträchtliche Schwierigkeiten; oft müssen mehrere Kapitel durchgeblättert werden, ehe man zum Ziel gelangt ist. Ein weiterer durch die Einteilung bedingter Nachteil sei durch die folgenden Beispiele erläutert: Natürlich gehören die im gleichen Strukturtyp (Na—Cl-Typ) kristallisierenden Verbindungen Li_2TiO_3 $[R_n(MX_3)_n]$ und $LiFeO_2$ $[R(MX_2)_n]$ ganz verschiedenen Kapiteln an; das im Spinelltyp kristallisierende $LiAl_5O_8$ ist aus dem gleichen Grund nicht im Kapitel der Spinelle zu finden; diese Beispiele ließen sich in beliebiger Zahl vermehren. Damit ist die oft interessante Frage, welche Verbindungen einem bestimmten Strukturtyp angehören, aus dem vorliegenden Werk nicht zu beantworten. Durch eine Gliederung der Verbindungen nach Strukturtypen und Aufstellung eines Gesamtregisters, nicht nach der stöchiometrischen Zusammensetzung, sondern nach rein chemischen Gesichtspunkten, wären aber alle Schwierigkeiten dieser Art behoben worden!

Auch im organischen Teil scheint die Gliederung nicht immer glücklich zu sein. Da hier lediglich die Molekelform und nicht die Anordnung der Molekeln zueinander von Interesse ist, hätte die Einteilung der aromatischen Verbindung nach einem charakteristischeren Gesichtspunkt, als es die Kristallsymmetrie ist, erfolgen müssen. Wenn die unbekannte Struktur gesucht wird, dürfte dem Benutzer nur selten die Kristallsymmetrie bekannt sein! Die Figuren hätten in diesem Teil gelegentlich durch die bekannten FOURIER-Projektionen ersetzt werden können, denen man oft wesentlich mehr entnehmen kann als den Punkt- oder Kugelprojektionen.

Da anzunehmen ist, daß dieses Werk weiterhin laufend verbessert wird, dürfte es für die Zukunft sowohl für den Kristallographen als auch für den Chemiker und Physiker ein wertvolles Nachschlagewerk sein. Die Bände sind in allen Teilen mit großer Sorgfalt und ausgezeichnetem fachlichem Können zusammengestellt, so daß es schon aus diesem Grunde bald einen großen Leserkreis haben wird, der sich jedoch meiner Ansicht nach nicht unwesentlich erweitern dürfte, wenn die oben erwähnten Schwierigkeiten eines raschen Zurechtfindens beseitigt würden. Die große Mühe, welche vom Autor in jahrelanger Arbeit in die „Crystal Structures" gesteckt wurde, verdient volle Anerkennung.

H. JAGODZINSKI (Würzburg).

Edsall, J. T.: Enzymes and Enzyme Systems. Their State in Nature. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press 1951. 146 S. u. 29 Textabb. $ 2.75.

Das Büchlein erschien als 1. Band einer von der Harvard Universität unter dem Titel „Memoirs of the University Laboratory of Physical Chemistry Related to Medicine and Public Health-Harvard University" herausgegebenen Reihe. Wie J. T. EDSALL einleitend ausführt, zählt der Nachweis der Eiweißnatur der Enzyme zu den wissenschaftlichen Großtaten des 20. Jahrhunderts. Als J. B. SUMNER im Jahre 1926 die Urease aus den Jack-Bohnen in Gestalt eines kristallisierten Proteins isolierte, gab es noch viele, die an diese Entdeckung nicht glauben konnten. Da aber in der Folgezeit die Darstellung noch zahlreicher weiterer Protein-Enzyme glückte, sind alle Zweifel verschwunden und die Verallgemeinerung „no enzyme without protein" gilt heute als einer der am besten begründeten Lehrsätze der Biochemie. Mit der Eiweißnatur der Enzyme eng verknüpft ist eine andere Frage. Jeder lebenswichtige Stoffwechselprozeß erfordert ein geordnetes Zusammenspiel von Enzymen. Die Zelle setzt sich aus hochorganisierten Strukturen zusammen, unter denen die Mitochondrien eine besondere Rolle spielen. Biochemisch betrachtet, verhalten sich diese Einheiten wie außerordentlich komplexe und labile Systeme von Enzymen mit koordinierter Wirkung. A. L. LEHNINGER beginnt mit einem Abschnitt über die organisierte Atmungsaktivität der aus Rattenleber isolierten Mitochondrien, und D. E. GREEN schließt mit einer Besprechung des Cyclophorasesystems an, einer Hierarchie von Enzymen, dadurch charakterisiert, daß die chemische Organisation, in der die zahlreichen Einzelenzyme zusammengeschlossen sind, Eigenschaften entfaltet, die diesen nicht notwendigerweise zukommen, wenn sie isoliert, als Enzymindividuen, vorliegen. E. L. SMITH behandelt die Spezifität und Wirkungsweise einiger Peptidasen und entwickelt eine konkrete Vorstellung von der Rolle, die Metallionen bei der Hydrolyse von Peptidbindungen spielen. A. C. MAEHLY beschreibt die Aufspaltung der Meerrettich-Peroxydase in ihre Bestandteile und die Resynthese aus diesen. B. CHANCE bespricht die mit einer speziellen Mikromethode erfaßten sehr raschen Umsetzungen von Ferrocytochrom-c mit Peroxydasen und Peroxyden. Das von E. J. COHN, D. M. SURGENOR und M. J. HUNTER verfaßte Schlußkapitel ist eine Zusammenfassung jahrelanger eingehender Arbeiten des Harvard Laboratoriums über die Auftrennung von Blutplasma- und Leberproteinen, in dem auch zahlreiche neue Methoden behandelt werden. Das Büchlein vermittelt einen ausgezeichneten Überblick über die behandelten Probleme, es ist ein Buch, das dem Wunsche gerecht wird, den der Herausgeber ihm auf seinen Weg mitgab, „that this book will itself function like an enzyme, to catalyze new thoughts and experiments by other workers."

F. DUSPIVA (Heidelberg).

Genes and Mutations. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. **16** (1951). 521 S.

Nachdem schon 1941 in Cold Spring Harbor die Struktur und Organisation von Genen und Chromosomen behandelt worden war (für uns Deutsche blieb der damals erarbeitete Ertrag leider kaum zugänglich), stand nach 10 Jahren wiederum diese Problemgruppe im Zentrum der hier gedruckt vorliegenden Vorträge und Diskussionen. Vergleicht man die genetische Forschung kurz vor dem Kriege mit dem Inhalt des Bandes von 1951, so fällt eine Verschiebung der Forschungsfront auf. Seinerzeit war die Strahlengenetik eines der stärkst bearbeiteten Gebiete; auf der Tagung des Jahres 1951 beschäftigten sich nur 2 von 35 Referaten mit ihr. Dagegen wird in 6 Vorträgen über die Auslösung von Mutationen durch Chemikalien berichtet, abgesehen von 2 Arbeiten über Änderungen des Plasmons durch Gifte. Diese Entwicklung ist nicht verursacht durch eine weitestmögliche Aufklärung der strahleninduzierten Mutabilität, vielmehr ist das Interesse der Forscher durch einige neue Entdeckungen und Arbeitsrichtungen angezogen worden. Ähnliches gilt übrigens auch für die Crossing-over-Analyse. Nur ein einziges Referat befaßt sich mit der Natur dieses fundamentalen Vorgangs, dessen noch immer bestehende Rätselhaftigkeit an der zwischenchromosomalen Interferenz deutlich wird. Der Rückgang der Strahlengenetik beruht unter anderem darauf, daß neuere Ergebnisse eine

gewisse Trennung von Strahlentreffer und fertiger Mutation beweisen. Obwohl das räumliche und zeitliche Ausmaß dieser „Indirektheit" noch ganz unklar ist, wird oft der Wert der Treffertheorie bezweifelt, und damit werden die Strahlen als wichtiges Forschungsmittel beiseite gelegt. Die Berichte über die mutagenen Chemikalien, welche ab Kriegsende in immer größerer Zahl gefunden werden, überzeugen jedoch nicht davon, daß mit diesen Stoffen bessere Sonden für die Erkenntnis der Mutation ergriffen wurden. Wirkungsart und -zeit der Gifte in der Zelle sind noch völlig dunkel. — Zwei neuen und einem alten Gebiet wandte sich die Forschung im letzten Dezennium besonders zu: Der Mikrobengenetik, den biochemischen Wirkungen mutierter Erbfaktoren und der extrachromosomalen Vererbung, wovon die beiden letzteren durch das erste wesentlichen Aufschwung erhielten. Durch die günstigen Arbeitsmöglichkeiten mit Mikroorganismen konnten besonders bei Neurospora und B. coli viele Mutanten mit biochemischen Abänderungen gewonnen werden. Die bei deren Analyse entwickelte Hypothese, daß jedes Gen nur ein Enzym steuert, scheint auf Grund weiterer Studien an Temperaturmutanten im allgemeinen zuzutreffen; jedoch wird gerade von einem der Initiatoren der Hypothese vieles Problematische herausgestellt. Der plasmonischen Vererbung sind 6 Vorträge gewidmet, davon befassen sich vier mit Mikroben (Hefe, Euglena, Paramaecium). An diesen Objekten offenbarte sich in zum Teil modellhafter Einfachheit die „nichtmitotische" Verteilungsart der Plasmonteile, und zu den Plastiden konnten weitere Zellteile als Erbträger zugesellt werden. Die enge Beziehung des Plasmons zu den Viren wird bei den CO_2-sensiblen Drosophilae und beim $\varkappa$ von Paramaecium deutlich. An Epilobium wurde die Zusammenarbeit von Plasmon und Genom demonstriert. An den Entwicklungen der anderen Gebiete der Genetik nehmen die Bakterien einen wichtigen Platz ein. Die bei B. coli mögliche Kreuzungsanalyse zeitigte eine erste Chromosomenkarte, allerdings mit bisher noch ungeklärten „Verzweigungen". Zytologisch ließen sich erstmalig Mitosen mit bis 3 Chromosomen nachweisen, die den Teilnehmern mit dem neuentwickelten Fernsehmikroskop vorgeführt wurden. Weitere mikroskopische Beobachtungen sprechen für Kernphasenzyklen, und durch die genetisch-zytologische Analyse der zu Sektorkolonien führenden „Kernentmischung" ist ein erster Schritt zur Zytogenetik der Bakterien getan. Neben diesen Befunden über die Ähnlichkeit der Vererbung bei Bakterien und übrigen Organismen stehen als ungewohnte Erberscheinungen die Faktorübertragungen durch filtrable Agenzien bei Salmonella sowie die durch „infektiöse' D-Nukleinsäure bei Pneumococcen. Ein weiterer Stoß in biologische Tiefenschichten ist die Erbanalyse bei Bakteriophagen. Aufsätze über Populationsgenetik der Bakterien und des Menschen sowie über den phylogenetischen und züchterischen Wert induzierter Mutanten zeigen die Spannweite der Frage nach Mutation und Gen. Daß letztere „Erbeinheit" noch immer, ja von neuem, problemreich ist, geht aus den 4 Berichten über Pseudoallelie sowie aus dem noch immer ungeklärten Verhältnis von Mutation und mikroskopischer Chromosomenveränderung hervor. Besonders daß bei Bastardierung als allel erscheinende „Faktoren" durch Crossing-over in Untereinheiten zerlegbar sind, führt zu einem Dilemma der Definition des Gens als „kleinste Erbeinheit". Dies muß zwar nicht unbedingt zur völligen Ablehnung der Existenz von Genen als Untereinheiten der Chromosomen führen und zur Annahme, daß alle Mutationen letztlich „Positionseffekte" sind (GOLDSCHMIDT), auch wenn oft Mutationen von Chromosomenaberrationen begleitet sind und bisweilen vitale Kleindefizienzen „Genmutationen" mimen können. Jedenfalls ist aber die alte Identifizierung von Alleliefaktor, Crossing-over- und Mutationseinheit nicht mehr möglich und damit eine Neudefinition des „Gens" nötig. — Wenn auch die meisten der in dem Band vereinigten Aufsätze keine umfassenden Sammelreferate sind, sondern Darlegungen der Ergebnisse und Ansichten namhafter Fachvertreter, so geben sie doch ein weitgespanntes, lebendiges und kontrastreiches Bild der heute akuten genetischen Forschung. Die C. S. H.-Symposia können zwar kein Handbuch der Genetik ersetzen, sollten aber trotz des hohen Preises auf den Arbeitstischen der Genetiker nicht fehlen.

R. W. KAPLAN (Voldagsen über Elze i. Hann.).

Annual Review of Microbiology. Bd. VII. Stanford, California: Annual Reviews, Inc. 1952. IX, 505 S. $ 7.—.

Der 7. Band der Jahresberichte bietet außer den schon traditionellen Kapiteln über *Stoffwechsel der Mikroorganismen* (E. R. STADTMAN und T. C. STADTMAN), *Ernährung der Mikroorganismen* (V. H. CHELDELIN und T. E. KING) und *Antibiotica* (F. R. HEILMAN), die den unaufhörlich fließenden Strom vorwiegend biochemischer Arbeiten aus dem Bereich der Mikroorganismen zu bewältigen suchen, diesmal eine ganze Reihe von Referaten über Probleme von praktischer Bedeutung. Der Hygieniker und Abwasserfachmann wird aus dem Abschnitt *Mikrobiologie des Wassers und Abwassers* (H. HEUKELEKIAN) wertvolle Informationen schöpfen können, der Industriechemiker aus dem Aufsatz über *Industrielle Fermentationen* (G. A. LEDINGHAM), und dem Kliniker sind zweifellos Zusammenfassungen willkommen wie *Säurefeste Bakterien* (H. BLOCH), *Amoebiasis* (R. J. PORTER), *Medizinische Mycologie* (W. J. NICKERSON), *Helminthen* (E. BUEDING und H. MOST), *Nahrungsmittelvergiftungen* (G. M. DACK), *Die Rolle der Nebennierenrindenhormone bei Infektion und Immunität* (E. H. KASS und M. FINLAND), *Die Ökologie von durch Mücken übertragenen Viren* (C. M. EKLUND), *Virus- und Rickettsientoxine* (H. R. COX). In allen genannten Referaten kann aber auch der auf Methodisches oder reine Grundlagenforschung Erpichte mannigfache Anregungen finden.

Eine nützliche Ergänzung zu dem Referat von KAPLAN aus dem 6. Band ist eine weitere Abhandlung über *Genetik der Mikroorganismen* durch O. WYSS und F. L. HAAS. Die Virusforschung kommt in den Kapiteln *Entwicklungsstadien von Viren* (R. W. SCHLESINGER) und *Biochemische Aspekte der Virusvermehrung* (H. E. PEARSON) mit einigen ihrer allgemeineren Anliegen zu Wort, ebenso die Immunologie in einer sehr interessanten Übersicht, betitelt *Die immunologische Reaktion* (F. HAUROWITZ), worin besonders deren chemische Grundlagen herausgestellt und diskutiert werden. P. W. WILSON und R. H. BURRIS lassen der *Biologischen Stickstoffixierung* eine „neue Würdigung" angedeihen, und schließlich ist auch zur *Morphologie von Protozoen* (E. FAURÉ-FREMIET) seit 1949 wieder viel Material angefallen.

Fast jeder Autor leitet seinen Aufsatz mit dem Bemerken ein, es sei unmöglich, die gesamte einschlägige Literatur zu berücksichtigen. Um so wichtiger wird das Unternehmen der Annual Reviews als fester Stützpunkt im Ozean der Veröffentlichungen, weshalb die ab 1954 gültige Erhöhung des Bandpreises um einen Dollar zwar beklagt, aber doch hingenommen werden kann.

W. WEIDEL (Tübingen).

Eichler, O.: Prinzipien des Lebendigen. Stuttgart: Georg Thieme 1949. VIII, 99 S. u. 8 Abb. DM 8.40.

Die vorliegende Studie des früheren Breslauer Pharmakologen verdankt ihre Anregung dem bekannten Büchlein E. SCHRÖDINGERS „Was ist Leben?" SCHRÖDINGER hatte in demselben ausgeführt, daß auf Grund der modernen Genetik und Mutationsforschung sich das Lebendige vom Anorganischen prinzipiell dadurch unterscheidet, daß infolge der Stabilität der Riesenmolekeln der Gene (Thymonucleoproteide) und ihrer Fähigkeit der autonomen Reproduzierbarkeit Ordnung aus Ordnung entsteht, im Gegensatz zum Anorganischen, bei dem jeder Vorgang entsprechend dem Entropiesatz zu geringerer Ordnung führt. Demgegenüber glaubt der Verf., daß das Problem „in seinem innersten Kern in keiner Weise einer Lösung nähergeführt sei".

Er sucht daher in Teil A. „Analyse der Bausteine des Lebendigen", S. 1 bis 85, von der Peripherie aus durch Analyse verschiedener zellphysiologischer Vorgänge allgemeine Prinzipien des Lebendigen in Form von Begriffen induktiv zu gewinnen. Während bei SCHRÖDINGER die zentrale Bedeutung des Zellkerns, d. h. der Chromosomen bzw. der Gene den Ausgangspunkt der Analyse bildet (Zentraldetermination nach NICOLAI HARTMANN), wird hier das Problem der Zellstruktur (des Protoplasmas) bzw. fortgesetzter wechselseitiger Prozesse in den Vordergrund gestellt (Ganzheitsdetermination nach N. HARTMANN). Bei dem derzeitigen Stand der Zellphysiologie sind zwar eine Reihe interessanter Einzelergebnisse erzielt worden, doch lassen sich dieselben noch nicht unter einen einheitlichen kausalen Zusammenhang bringen. Ein solcher Versuch kann noch nicht zu einem einheitlichen kausalen Prinzip führen (wie bei den Genen). Der Verf. kommt daher zur Aufstellung mehr allgemein teleologischer Begriffe, wie Gleichgewicht, Regulation, Ökonomie, Harmonie und Disharmonie. Da der Verf. vollkommen auf dem Boden strenger Kausalforschung steht, ist er sich wohl bewußt, daß mit solchen Begriffen nur charakteristische Wesenszüge wichtiger biologischer Phänomene herausgestellt werden können.

Sie können, im Sinne von KANT, nur als heuristische und regulative Prinzipien (nicht als konstitutive) betrachtet werden und nur eine richtige Problemstellung, nicht aber eine Problemlösung darbieten. Wenn man sich (wie dies bei dem Verf. der Fall ist) dieser methodologischen Haltung bewußt ist, so ist das ein durchaus berechtigtes Verfahren, zumal wenn es zugleich mit einer souveränen kritischen Beherrschung der gegenwärtigen Kenntnisse und Zellphysiologie der Pharmakologie geschieht. Aber nicht nur bringt der Verf. wichtige Ergebnisse der physikalisch-chemischen Physiologie als Beispiele, ebenso werden auch die neuen Ergebnisse der Genetik (Mutationsforschung), besonders der Treffertheorie der Strahlung, ihre Zusammenhänge mit Giftwirkung und dem Krebsproblem kritisch herangezogen. Jedem Biologen, der sich für diese allgemein zellphysiologischen Fragen interessiert, kann die Lektüre der „Studie" daher aufs wärmste empfohlen werden.

Die kurzen Schlußabschnitte B. „Das handelnde Einzelindividuum im Verhältnis zur Umwelt" und C. „Die Spiegelung der Umwelt in unserem Verstande" (S. 85 bis 99) beschäftigen sich mit naturphilosophischen Fragen. Auch diese Ausführungen zeigen bei aller Kürze und lockeren Aneinanderreihung, daß der Verf. mit den naturphilosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften wohlvertraut ist und sich mit ihnen kritisch auseinandergesetzt hat.

MAX HARTMANN (Tübingen).

Firbas, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. 2: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. Jena: Gustav Fischer 1952. 256 S. u. 18 Abb. Geb. DM 12.—.

Der zweite Band des FIRBASschen Standardwerkes stellt die Waldgeschichte der natürlichen Landschaftseinheiten dar. Diese Landschaften sind in drei große Gruppen zusammengefaßt, für die jeweils eine kurze allgemeine Übersicht gegeben wird: Das Alpenvorland mit fünf Teilgebieten, die Mittelgebirgslandschaften mit 28 Teilgebieten und das Tiefland nördlich der Mittelgebirge mit neun Teilgebieten. Jedem Abschnitt über eine der 42 natürlichen Landschaften ist die wichtigste Literatur über die allgemeine Landeskunde, die Geologie, die Vegetation, die urkundlich belegte Wald- und Forstgeschichte, die Urgeschichte und die Siedlungsgeschichte vorangestellt; daran reiht sich der vollständige Nachweis aller palaeobotanischen, insbesondere pollenanalytischen Arbeiten über die Spät- und Nacheiszeit. Der Text beginnt jeweils mit einigen kurzen Angaben über die natürlichen Verhältnisse der Landschaft und die heutige Vegetation, sodann wird die Waldgeschichte ausführlich dargestellt und ihre Einordnung in die Hauptabschnitte der mitteleuropäischen Waldgeschichte (nach Band 1) vorgenommen. Besonderer Wert wird stets gelegt auf einen Vergleich der pollenanalytisch erfaßten „ursprünglichen" Vegetation mit der aus pflanzensoziologischen und vegetationskundlichen Untersuchungen erschlossenen „natürlichen" Vegetation, wie sie sich heute ohne menschlichen Einfluß vermutlich auf den inzwischen vielfach veränderten und degradierten Böden einstellen würde. Naturgemäß wird dabei auch die Änderung der Vegetation infolge vor- und frühgeschichtlicher Besiedelung und mittelalterlicher bis neuzeitlicher Rodung besprochen.

Der zweite Band ergänzt und vertieft für die einzelne Landschaft die großartige Zusammenschau des ersten Bandes, wobei wieder viele Anregungen gegeben und Probleme aufgezeigt werden. Das im ersten Band vorgelegte Tatsachenmaterial wird dabei, ebenso wie die dortige Literatur, immer wieder herangezogen. Gleichzeitig bringt aber der neue Band in einem Anhang auch Ergänzungen, vor allem auf Grund inzwischen erschienener neuer Arbeiten, zu dem ersten Teil. Das reichhaltige Literaturverzeichnis enthält nicht nur die bis 1951 neu herausgekommenen vegetationsgeschichtlichen Veröffentlichungen, sondern auch zahlreiche ältere Arbeiten zur speziellen Landeskunde und aus Nachbargebieten. Um die Beurteilung der Darstellung und der Schlußfolgerungen des Verf. durch den Leser zu erleichtern, sind der großen Zahl von Pollendiagrammen und graphischen Darstellungen des ersten Bandes, auf die stets zurückverwiesen wird, noch zehn weitere Pollendiagramme und einige graphische Darstellungen angefügt und, was von besonderem Wert ist, für fast jede Landschaft Tabellen mit den Pollenmittelwerten der einzelnen Waldzeiten gegeben worden.

So ist auch dieser abschließende Band „des FIRBAS" wieder eine fast nicht auszuschöpfende Fundgrube in vollendet klarer und übersichtlicher Fassung in der bei dem Verf. gewohnten objektiv-kritischen Einstellung. Die in ihm enthaltenen Hinweise und Anregungen werden noch auf sehr lange Zeit hinaus fruchtbar sein. Der mit Spannung erwartete Schlußband hat alle Erwartungen erfüllt und gibt dem bewunderungswürdigen Wurf der „Waldgeschichte Mitteleuropas" die Abrundung zu *dem* wertvollen Nachschlagewerk auch für die landschaftlich begrenzten Einzelheiten. Er ist nicht nur für den vegetationsgeschichtlich Arbeitenden unentbehrlich, sondern auch für alle in irgendeiner Form an Landschaftskunde interessierte Kreise von größtem Nutzen.

H. SCHMITZ (Hamburg).

Crocker, William, and Leia V. Barton: Physiology of seeds. An introduction to the experimental study of seeds and germination problems. (Physiologie der Samen. Eine Einführung in das experimentelle Studium der Samen und Keimung.) A New Series of Plant Science Books. Herausgeg. von Frans Verdoorn. Bd. 29. Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co.; Hamburg 13: Buch- und Zeitschriften- Union mbH. 1953. 267 S. u. 7 Fig. $ 6.50.

Übernimmt jemand die Aufgabe, ein umfangreiches Forschungsgebiet zu einer Monographie zusammenzustellen, so gebührt ihm wohl auf jeden Fall ein Dank. Dieser Dank sollte CROCKER und BARTON um so mehr ausgesprochen werden, als sie uns eine Darstellung der gesamten Keimungsphysiologie vorlegen, während die letzte von LEHMANN und AICHELE (1931) lediglich die Keimungsphysiologie der Gräser behandelt.

In 17 Kapiteln behandeln Verff. die Samen-Anatomie, die Anlegung der Samen, ihre stoffliche Zusammensetzung, die Wasseraufnahme, Atmung, die primären Keimungsbedingungen, die Keimruhe und Nachreife, den Stoffabbau während der Keimung, die mit der Keimung zusammenhängenden Probleme der Vernalisation der Embryokultur sowie die Übertragung von Krankheiten durch den Samen. Dazu verarbeiten Verff. etwa 1000 Literaturangaben, vorwiegend neueren Datums, jedoch leider fast nur referierend. Es hätte dem Werk vielleicht eine etwas stärkere Note gegeben, wäre die eigene Stellungnahme zu den verschiedenen keimungsphysiologischen Theorien deutlicher betont. Man muß weiter bedauern, daß in dieser sonst recht vollständigen und sorgfältigen Abhandlung die deutsche Literatur fast völlig fehlt. (Zwei deutsche Titel nach 1945!) Diese Feststellung überrascht vor allem insofern, als das Werk mit einem Faksimile von NOBBEs „Handbuch der Samenkunde", 1876, beginnt. Im Text vermißt man dann aber alle keimungsphysiologischen Abhandlungen von — um nur einige Namen zu nennen — H. BORRISS, E. BÜNNING, G. GASSNER, G. LAKON, E. LEHMANN, D. MEISCHKE.

U. RUGE (Hannover).

Berichtigung

zu dem Aufsatz von H. NIEHRS „Begriff und theoretische Bedeutung physikalischer Größen" [Naturwiss. **41**, 461 (1954)]. Durch einen unverzeihlichen Irrtum, dessen Entstehung mir heute unerklärlich ist, habe ich in meinem Aufsatz den Erkenntnistheoretiker und Logiker Professor Dr. RUDOLF CARNAP unter die kürzlich Verstorbenen eingereiht. Herr Professor Dr. HEINRICH SCHOLZ, Münster i. Westf., machte mich freundlicherweise auf diesen Fehler aufmerksam, der vielleicht durch Verwechslung mit seinem wirklich kürzlich verstorbenen Kollegen Professor Dr. HANS REICHENBACH entstanden ist. Ich bedaure den Fehler sehr, freue mich aber um so lebhafter über den Irrtum selbst und wünsche dem von mir hoch verehrten Professor CARNAP noch viele Lebensjahre weiterhin fruchtbaren Wirkens im Dienste der Wahrheit und der Wissenschaften als Nachfolger auf Professor REICHENBACHs Lehrstuhl an der University of California, Dep. of Philosophy, Los Angeles 24, Calif., USA.

H. NIEHRS.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: Professor Dr. Ernst Lamla, Göttingen. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Günter Holtz, Berlin W 35. Reichpietschufer 20. — Springer-Verlag, Berlin · Göttingen · Heidelberg. — Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg. — Printed in Germany.

Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie

Von Professor Dr. Alfred Kühn, Tübingen. 477 Textabbildungen. IX, 506 Seiten Gr.-8°. 1955.

Ganzleinen DM 43.60

Inhaltsübersicht über die Vorlesungen: 1. Einleitung. Grundprobleme und Grundbegriffe. Entwicklungsphysiologie der Zelle; Formwechsel und Grundstruktur der Chromosomen; Mitosecyclus, Spiralisierung, Verdopplung der Chromonemen. — 2. Architektur und chemischer Aufbau der Chromosomen. Nucleolenchromosomen, Euchromatin und Heterochromatin; Riesenchromosomen der Dipteren; submikroskopische Struktur der Chromosomen. — 3. Formwechsel der Chromosomen in Abhängigkeit von Funktionszuständen der Zelle und von der Zusammensetzung des Genoms. Die Meiose, Abhängigkeit ihres Verlaufs von inneren und äußeren Bedingungen. — 4. Der Verteilungsapparat der Chromosomen. Entstehung und Wandlung der Spindel; Meta- und Anaphasebewegung der Chromosomen; aberrante Verteilungsapparate. — 5. Cytoplasmateilung; Kernwachstum und Cytoplasmawachstum. — 6. Entwicklungsabläufe einzelliger Organismen als Modifikationsvorgänge. Vegetative und Dauerzustände, Sexualvorgänge; Amöben, *Actinophrys*, Phytomonadinen. — 7. Entwicklungsabläufe nichtzelliger offener und geschlossener Systeme. Bestimmung der Polarität und Organdetermination durch äußere und innere Bedingungen; *Saprolegnia*, *Bryopsis*, *Acetabularia*. — 8. Drei Gestaltungsprinzipien beim Aufbau einfacher mehrzelliger Systeme; Volvocales, Acrasieen koloniebildende Chrysomonadinen. — 9. Befruchtung des Metazoeneies. Besamung, Vereinigung der Vorkerne, Entwicklungserregung. — 10. Polarität der Ausgangszelle in der Entwicklung vielzelliger Organismen. Bryophyten- und Pteridophytensporen, Fucaceeneier, Metazoeneier. — 11. Die Furchungsperiode. Veränderung der Kern-Plasmarelation; die Blastulazellen in entwicklungsphysiologischem Gleichgewichtszustand; Determination des Furchungsmusters, autonome periodische Cytoplasmaprozesse. Bedeutung der Eirinde. — 12. Primitiventwicklung der Echiniden. Normogenese; Isolierungs- und Transplantationsversuche, Gefälle-Hypothese. — 13. Vegetativisierung und Animalisierung von Echinidenkeimen. Physiologisch-chemische Prozesse. Bilateralität, Dorsoventralität. Wechselbeziehung zwischen Ektoderm und Skeletbildern. — 14. Primitiventwicklung der Amphibien. Normogenese; Eibau, Symmetrisation, Furchung, Gestaltungsbewegungen der Gastrulation, Bewegungstendenzen der Blastulabereiche und ihre Koordination. — 15. Determination des Musters der Bewegungstendenzen der Blastulabereiche und der Gliederung der Blasteme bei der Amphibiengastrulation. Das Dorsalfeld, seine Neuformierung im Umkehrversuch. Physiologisch-chemische Ergebnisse am Amphibienkeim. — 16. Erste Differenzierungen der Keimblätter der Amphibien. Anlagenplan der Amphibienblastula; Determinationszustand des präsumptiven Ektoderm-, Entoderm- und Randzonenmaterials; autonome Differenzierung, Induktionsleistungen und Reaktionsfähigkeit des Chorda-Somiten-Bereich. — 17. Morphogenese des Amphibien-Nervensystems. Normogenese. Determination seiner Gliederung, regionalspezifische Induktoren im Chordamesoderm, Induktionsstoffe, Quergliederung der Neuralanlage, mediolaterales Gefälle im Induktor. Selbstgliederung neuraler Organfelder. Determination der Längsgliederung der Neuralleiste durch die Somiten. Sekundäre Induktoren. Zeitliche Determiniertheit der Kompetenzen. — 18. Selbstgliederung des chordamesodermalen Feldes auf Grund eines Gefälles; abhängige Differenzierung der Seitenplatten. Entwicklung des Auges; Feldgliederung der Augenanlage, Determination der Linsenbildung; Dimensionierungsregulationen und Reparationen in der Augenentwicklung. Entwicklungsleistungen der Neuralleistenzellen bei der Knorpelbildung im Kopf und als Melanoblasten. — 19. Zusammenwirken von Entoderm-, Ektoderm- und Mesodermzellen in kombinierten Explantaten, Modell der Bildung entodermaler Hohlorgane. Extremitätenentwicklung, Rolle des mesenchymalen Blastems und des Ektoderms. Selbstgliederungs- und Induktionsfelder. Rückblick: Schlüsse auf die Verursachung der Normalentwicklung. — 20. Mosaikentwicklung der Ascidicen. Organbildende Keimesbezirke, Entwicklung von Teilkeimen ohne Regulation, Keimverschmelzung, organdeterminierende Stoffe im Eicytoplasma. — 21. Mosaikentwicklung bei Formen mit Spiralfurchung. Furchungsverlauf; Verteilung von Cytoplasmastoffen. Entwicklung von Teilkeimen, Selbstdifferenzierung, Regulationen im Larvenstadium, Eicytoplasmamosaik; larvale Differenzierung ohne Furchung. Rolle der Eirinde, Determination der Organisation im *Daphnia*-Ei. — 22. Determination der Körpergrundgestalt bei Insekten. Normogenese. Schnürungs- und Zerschneidungsversuche am Keim; Bildungszentrum und Differenzierungszentrum; Regulationseier, Periode der Keimesanlage als Selbstgliederungsfeld, das Ektoderm des Keimstreifs als Induktionsfeld. Eier mit früher Determination, Determinationsmosaik im Rindenplasma der Eizelle. Reichweite der embryonalen Determination, Imaginalscheiben; Determination der Urkeimzellen. — 23. Nachembryonale Entwicklung der Insekten. Metamorphose; das dreigliedrige hormonale System in der Schmetterlingsmetamorphose; Reaktionsfähigkeit der Epidermis, Metamorphose von Hautimplantaten, Wiederholbarkeit der Metamorphoseschritte; artunspezifische Metamorphosehormone. — 24. Determination des Organmusters der Imago. Regionale Determination der Larvenepidermis. Regulationen in Imaginalscheiben; männliche Genitalscheiben und Augen-Antennen-Imaginalscheiben von *Drosophila*; differentielle Teilungen bei der Ommatidienbildung. Organmuster des Schmetterlingsflügels. — 25. Pflanzliche Entwicklungsvorgänge. Typische Entwicklung eines Krauts. Wirkung von Phytohormonen in der vegetativen Entwicklung auf Streckungswachstum, sekundäres Dickenwachstum, Bildung von Wurzeln und den Ausbau des Sproßsystems. Innere und äußere Bedingungen der Blühphase; Temperatur- und Lichtwirkungen, „Blühhormone", Kurztags- und Langtagspflanzen, endogene Rhythmik. — 26. Äußere Bedingungen der Differenzierung vegetativer Pflanzenorgane bei Kurztags- und Langtagspflanzen, morphogenetische Wirkstoffe. Differenzierungen in Gewebekulturen, Polarität. Musterdeterminationen durch umschlagende Modifikationen durch differentielle Teilungen und durch Hemmungsfelder; Epidermismuster von Blättern. — 27. Materialordnung bei Differenzierungsvorgängen. Formbildungsleistungen in Gewebekulturen als Modelle funktioneller Strukturbildung in Stützgeweben. Biokristalliner Charakter des Echinodermenskelets; funktionelle Strukturen, nichtfunktionelle Korrelationen. — 28. Das Erbgefüge als Bedingung der Morphogenese. Innerzellige und zwischenzellige Genwirkungen, Phänokopien, sensible Perioden. Mutationswirkungen bei Insekten, Genwirkungen auf die Kompetenz von Zellen, auf Feldgliederungen und auf den Organcharakter. — 29. Letalfaktoren als Mittel der Analyse von Genwirkungen. Letalfaktoren bei Insekten. Phasenspezifität und Organspezifität, polyphänes Schädigungsmuster. Mutationswirkungen bei Wirbeltieren. — 30. Frage nach der Natur der Genwirkungen. Mutationswirkungen auf chemische Prozesse als Modelle; Genwirkketten und Wirknetze. Aktivierung bestimmter Gene; funktionelle Chromosomenreaktionen. Cytoplasmazustände bei Determinationsvorgängen, hypothetisches chemisches Modell. Cytoplasmastrukturen als Teile des Erbgefüges. Bedeutung der Ribonukleotide enthaltenden Cytoplasmastrukturen für die Morphogenese. Vielzahl der Proteine und der Nukleinsäuren als mögliche Grundlage der Genmannigfaltigkeit. Ungelöste Probleme. Schriftverzeichnis. Sachverzeichnis.

Der Rahmen des Buches ist weitgespannt: Die Beispiele sind aus den Reichen der Tiere, Pflanzen und Protisten gewählt. Die Darstellung führt von der Entwicklungsphysiologie der Zellen in die periodischen Vorgänge der Zellteilung und des Zellwachstums, der Befruchtung, den Lebensabläufen Einzelliger über die Gestaltungsprinzipien einfacher und hochspezialisierter vielzelliger Organismen, Modellsystemen in komplexen Explantaten und Gewebekulturen wieder zu der Frage nach den Determinationsvorgängen in den Zellen auf Grund bestimmter Umgebungsbedingungen und des Erbgefüges zurück. Überall führt die Behandlung über die gewonnenen Ergebnisse hinaus zu den offenen Problemen.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Landolt-Börnstein, Zahlenwerte und Funktionen

aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik

Sechste Auflage. In Gemeinschaft mit **J. Bartels, P. ten Bruggencate, K. H. Hellwege, Kl. Schäfer, E. Schmidt** und unter vorbereitender Mitwirkung von **J. D'Ans, G. Joos, W. A. Roth†** herausgegeben von **Arnold Eucken†.** In vier Bänden.

I. Band:

Atom- und Molekularphysik. In 5 Teilen:

4. Teil: **Kristalle**

Bearbeitet von **W. Blitz†, W. Döring, Th. Ernst, A. Faessler, W. Fischer, A. M. Hellwege, E. Hertel†, S. Koritnig, H. Krüger, G. Leibfried, U. Meyer-Berkhout, K. Molière, H. Pick, W. Schröck-Vietor, H. Seidel, F. Stöckmann, R. Suhrmann.** Vorbereitet von **Georg Joos.** Weitergeführt von **A. Eucken†.** Herausgegeben von **K. H. Hellwege.** Mit 930 Abbildungen. XI, 1007 Seiten 4°. 1955. In Moleskin gebunden DM 318.—. Mit diesem 4. Teil liegt der erste Band abgeschlossen vor.

Inhaltsübersicht: Symmetrie. Kristallklassen und Raumgruppen. Gittertypen, Strukturen und Dimensionen von Kristallen. Ionen- und Atomradien. Gitterenergien von Kristallen. Innere Schwingungen von Kristallen. Elektronen-Emission von Metallen und Metalloiden. Energiebänder in Festkörpern. Röntgenspektrum und Bindungszustand. Elektronen-Spektren von Kristallen. Hochfrequenzspektren in Kristallen. Durch Gitterstörungen erzeugte Absorptionen in Alkalihalogenidkristallen.

Der jetzt der Öffentlichkeit vorgelegte 4. Teilband „Kristalle" schließt den I. Band „Atom- und Molekularphysik" ab.

Er enthält eine Auswahl aus denjenigen Teilen der Kristallphysik, deren Behandlung atomphysikalische Methoden voraussetzt und deren atomphysikalische Deutung so weit entwickelt ist, daß ein einigermaßen abgeschlossenes Bild gegeben werden kann. Diese scharfe Abgrenzung hatte zur Folge, daß ausgedehnte und wichtige Forschungsgebiete, wie z. B. das der Kristallphosphore, nicht aufgenommen werden konnten, da nach den Gutachten der zuständigen Fachkollegen die atomphysikalische Deutung der Einzelfälle noch nicht als abgeschlossen gelten kann. Dieses Gebiet wird deshalb gemeinsam mit einigen anderen vom Standpunkt der makrophysikalisch beobachteten Phänomene an anderer Stelle des Gesamtwerkes behandelt werden. Dagegen sind modellgemäß geschlossenere Gebiete auch aus der jüngsten Entwicklung aufgenommen worden, wie z. B. die Hochfrequenz- oder Mikrowellen-Spektroskopie der Kristalle. In anderen Fällen, z. B. bei der Röntgenspektroskopie, erschien uns das Material immerhin schon soweit geordnet und vergleichbar, daß wir das Gebiet für „Landolt-Börnstein-reif" gehalten und in diesen Band aufgenommen haben.

Am Anfang des Bandes stehen die Strukturtabellen. Nach einer einleitenden Übersicht über Symmetrieelemente, Raumgruppen und ähnliches folgen die Strukturen anorganischer und organischer Kristalle. Dabei ist für diese beiden Stoffklassen eine verschiedene Darstellungsform gewählt worden, da sich die anorganischen Strukturen zu gewissen Strukturtypen zusammenfassen lassen. Diese Typen werden beschrieben, die ihnen zugehörigen Substanzen aufgeführt, wobei auf sehr seltene Strukturen verzichtet worden ist. Im Gegensatz hierzu wird die Struktur organischer Kristalle weitgehend durch die Molekularstruktur bestimmt, und eine Zusammenfassung zu Typen ist nicht möglich. Hier sind wirklich die nach Meinung des Referenten zuverlässig erforschten Strukturen im einzelnen dargestellt. Es folgen die aus den Strukturen abgeleiteten Ionen und Atomradien sowie Rauminkremente.

Zu den dynamischen Fragen des Kristallbaues leiten die Gitterenergien über, denen die Schwingungsspektren folgen, soweit sie aus Raman- und Ultrarot-Spektren bestimmt oder aus den Ansätzen der Gittertheorie berechnet worden sind.

Von den elektronischen Eigenschaften sind behandelt die Elektronenemission von Metallen und Metalloiden, die Energiebänder, die Röntgenspektren, soweit sie Rückschlüsse auf den Bindungstyp oder die Struktur der Festkörper zulassen, die Elektronenspektren von Kristallen, getrennt nach Substanzen mit strahlenden Valenzelektronen und Substanzen mit unabgeschlossenen Elektronenschalen. An die erste dieser Substanzgruppen schließt sich sachlich eine Tabelle über Störstellen und photochemische Reaktionen, an die zweite methodisch eine Tabelle über die Einstellung von Kerndrehimpulsen im inhomogenen Kristallfeld und ihre Bestimmung mit Hochfrequenzspektren an.

In allen Tabellen ist die Art der Darstellung so gewählt worden, daß eine möglichst klare und vollständige Übersicht gegeben werden kann. Deshalb ist neben Tabellen in besonders reichem Maße von Abbildungen Gebrauch gemacht worden, vor allem bei den Strukturen und Spektren.

Bisher erschien:

I. Band: **Atom- und Molekularphysik**

1. Teil: **Atome und Ionen,** am 3. 7. 1950.
2. Teil: **Moleküle I** (Kerngerüst), am 24. 3. 1951.
3. Teil: **Moleküle II** (Elektronenhülle), am 25. 10. 1951.
5. Teil: **Atomkerne und Elementarteilchen,** am 21. 12. 1951.

III. Band: **Astronomie und Geophysik,** erschien am 21. 12. 1951.

Die weiteren Bände werden folgende Gebiete behandeln:

II. Band: **Makrophysik und Chemie.** In 5 Teilen. In Vorbereitung.

IV. Band: **Technik.** In 4 Teilen.

Februar 1955 erscheint:

1. Teil: **Stoffwerte und mechanisches Verhalten von Nichtmetallen.** Mit 1004 Abbildungen. XVI, 881 Seiten 4°. Moleskin DM 288.—

Jeder Band und Bandteil ist einzeln käuflich.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG